



TAPANI KAARTINEN (toim.)

Monilukutaito

KAIKKI
KAIKESSA

MONILUKUTAITO KAIKKI KAIKESSA

Tapani Kaartinen (toim.)

Monilukutaito
kaikki kaikessa

Kustantaja:
Tampereen yliopiston normaalikoulu

Copyright ©2015 Kustantaja ja tekijät

Myynti:
verkkokauppa@juvenesprint.fi
<https://verkkokauppa.juvenes.fi>

Ulkoasu
Maaret Kihlakaski

Kannen kuva Tapani Kaartinen ”Uusia lehtiä Nekalassa”

ISBN 978-951-44-9846-6
ISBN 978-951-44-9847-3 (pdf)

Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print
Tampere 2015



Sisällys

Esipuhe	7
<i>Reijo Kupiainen, Pirjo Kulju & Marita Mäkinen</i>	
Mikä monilukutaito?	13
<i>Pirjo Vaittinen</i>	
Draama toimii moninaisena perusopetuksessa	25
<i>Marja Tuomi & Pirjo Kulju</i>	
E-kuvakirjoja iPadeilla	43
<i>Jorma Joutsenlahti & Pirjo Kulju</i>	
Kielentäminen matematiikan ja äidinkielen opetuksen kehittämisessä	57
<i>Anne Jyrkiäinen & Kirsi-Liisa Koskinen-Sinisalo</i>	
Yhteisöllinen tekstintuottaminen kuuluu monilukutaitoon – yhdessä tekemisen pedagogiikkaa etsimässä	77
<i>Paavo Jyrkiäinen & Annika Paala</i>	
Ympäristönlukutaidot oppimisprosessina	99
<i>Maarit Laitinen, Heli Rantamäki & Jorma Joutsenlahti</i>	
Puhutko matematiikkaa?	132

Tuula Laine

Yrityksiä edistää S2-oppijan suomen kielen oppimista .. 156

Helena Sieppi

Sonja Karppelin, Heini Mäkinen & Johanna Ryhänen

Monilukutaito kuvataiteessa 179

Jukka Männistö

Ele-kielen lukeminen ja matematiikan oppiminen 201

Jukka Favorin

3D-mallintaminen ja -tulostaminen 208

Angela M. Wiseman, Reijo Kupiainen & Marita Mäkinen

Multimodal Literacy and Photography 220

Jukka Männistö

Lukutaito ja taitavat luvut 239

Kirjoittajat 264

ESIPUHE

Tavoitteena on kouluttaa ”maailmaa ymmärtäviä maailman muuttajia.”

Tampereen yliopiston tavoitteena on laadukkaan opetuksen rinnalla tuottaa yhteiskunnallisesti vaikuttavaa tutkimusta. Julkaisu ”Monilukutaito kaikki kaikessa” sisältää 13 artikkelia monilukutaidosta eri suunnista tarkasteltuna. Monilukutaito on keskeinen käsite vuonna 2016 käyttöön otettavissa opetussuunnitelmissa, joita eri puolilla maatamme parhaillaan työstetään. Tässä julkaisussa tämä uusi käsite nähdään laaja-alaisena osaamisalueena, ja artikkelit esittelevät kokemuksia sen opettamisesta eri oppiaineissa. Artikkelit tuovat esille, että huolimatta oppimista tukevien erilaisten teknologioiden kehittymisestä tai juuri sen takia monipuolinen luku- ja kirjoitustaito on edelleen tärkein monilukutaidon osa ja perusta tavoitteellisessa opiskelussa.

Toimintojen ja sisältöjen digitalisoituessa myös opettajan merkitys ja vastuu oppimisprosessin ohjaamisessa on suurempi ja osaamisperustaltaan vaativampi kuin koskaan aikaisemmin. Teknologia ei koskaan pysty korvaamaan opettajaa, mutta teknologian avulla voidaan päästä entistä parempiin oppimistuloksiin. Yhteiskunnan laaja-alaisesti osaavaksi, omatoimiseksi ja kriittiseksi kansalaiseksi kasvattaminen vaatii opettajalta osaamista, jota on kehitettävä ja päivitettävä jatkuvasti. Opettajien ja opiskelijoiden tulee hallita yhtä aikaa sekä erityinen että kokonaisvaltainen työskentely, joka mukautuu opetustilantei-

den, oppimisympäristöjen, oppiaineiden, opetusteknologioiden ja opetusryhmien vaihtuessa.

Johdantoartikkelissa ”Mikä monilukutaito” **Kupiainen, Kulju** ja **Mäkinen** tarkastelevat monilukutaitokäsitteen taustoja ja luovat katsauksen sitä edeltäviin ja rinnakkaisiin käsitteisiin. He nostavat monilukutaidon yhdeksi keskeisimmistä käsitteistä, kun tarkastellaan osaamista, osallisuutta, toimijuutta ja sivistystä alati uudistuvissa viestintä- ja oppimisympäristöissä. He pohtivat myös monilukutaidon suhdetta lukemiseen koulussa ja etsivät sellaista monilukutaidon tulkintaa, jossa myös tuottaminen olisi riittävästi esillä.

Artikkelissa ”Draama toimii moninaisena perusopetuksessa” **Vaittinen** tarkastelee, miten draama voidaan nähdä keskeisenä osana monilukutaitoa multimodaalisena vuorovaikutuksena. Draama on taidekasvatusta, jossa käytetään teatterista, erityisesti nykyteatterista ja esitystaiteista tuttuja keinoja opiskeltavien ilmiöiden ja asioiden tai tarinoiden työstämiseen ja maailman tutkimiseen. Draama kuuluu äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineen sisältöihin ja taitotavoitteisiin, mutta draama on mukana muidenkin oppiaineiden opetussuunnitelmissa työskentelytapana ja opetusmetodina. Draama määrittellään kuitenkin jo opetussuunnitelman yleisessä ja yhteisessä osassa toimintakulttuurien ja työtapojen yhteydessä, ja se kytkeytyy laaja-alaiseen oppimiseen, ajatteluun ja oppimaan oppimiseen, kulttuurisen osaamisen ilmaisutaitoihin sekä monilukutaitoon. Vaittisen mukaan koulussa tarvitaan yhteistyötä ja työnjakoa draamaopetuksen järjestämiseksi opetussuunnitelmaan sisältyvänä toimintana eri oppiaineiden työskentelyssä, yhteisinä kursseina ja valinnaisaineina sekä osana taidekasvatusta ja koulun laaja-alaisia oppimistavoitteita.

Artikkelissa ”E-kuvakirjoja iPadeilla” **Tuomi** ja **Kulju** edistävät monilukutaidon käytänteitä tulevien opetussuunnitelmien hengessä. He laajentavat perinteistä kirjoittamistehtävää oppilaiden omaan elämismaailmaan pohjautuvaksi monimuotoiseksi yhteisölliseksi tuottamiseksi. Opetuskokeilu vahvistaa käsitystä siitä, että koulun tekstimaailmaa tulee monipuolistaa.

Artikkelissa ”Kielentäminen matematiikan ja äidinkielen opetuksen kehittämisessä” **Joutsenlahti** ja **Kulju** kuvaavat ja analysoivat käytännön esimerkein monilukutaidon käsitettä matematiikan ja äidinkielen opetuksen kannalta. Kirjoittajat pohtivat ja hahmottavat luokahuonediskurssia neljän kielen systeeminä: luonnollinen kieli, matematiikan symbolikieli, kuviokieli ja taktiilinen toiminnan kieli. Kielentämisessä oppilaan oman ajattelun tekeminen näkyväksi johtaa oppilasta myös entistä syvällisempään oman oppimisen ymmärtämiseen. Samalla matematiikan ja äidinkielen oppimista yhdistävä viestien tuottamisen ja tulkinnan taito kehittyy.

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavan kehittämisessä design-tutkimuksen mallia soveltaneet **Jyrkiäinen** ja **Koskinen-Sinisalo** tarkastelevat, miten oppilaat luonnehtivat osallistumistaan ryhmässä kirjoitettaessa ja miten opettajat kokevat kyseisen työtavan. Kirjoittajat erottavat oppilaiden yhteistyön luonnehdinnoista neljä luokkaa ja toteavat, että oppilaiden kyky kertoa itsestään ryhmässä työskenteleijöinä liittyy oppimaan oppimisen taitoihin. Opettajien myönteiset kokemukset yhteistyön hyödyllisyydestä sekä oppilaiden tukemisen että oman ammatillisen kehittymisen kannalta rohkaisevat yhdessä oppimisen ja opettamisen mahdollisuuksien pohtimiseen laajemminkin koulun arjessa.

Artikkelissa ”Ympäristönlukutaidot oppimisprosessina” **Jyrkiäinen** ja **Paala** toteuttavat tutkimuksen, jossa selvitetään toisen ja neljännen luokan oppilaiden ympäristönlukutaidon kehittymistä tavoitteellisessa opetuksessa. Tutkimuksen mukaan ympäristönlukutaidon opettamisen kannalta on tärkeä tietää, mitä asioita lapset todellisuudessa havaitsevat ympäristöstään ja millaiset kokemukset ovat heidän kannaltaan merkityksellisiä. Oppimiskokemukset jäsenyivät kolmeen luokkaan: sosiaalinen toiminta, yllättävä kokemus tai aistimus sekä taidon oppiminen tai edistäminen. Tutkimus osoitti, että ryhmän avulla, tuella ja tunnustuksella oli suuri merkitys oppimisessa. Johtopäätöksenä oletettiin, että lasten omien kokemusten ja sisäisten toimintamallien entistä parempi ymmärrys voi johtaa uudenlaisen pedagogiikan kehittymiseen suomalaisessa koulussa. Lisäksi tutkijat

korostavat, että koulun on erityisen tärkeää panostaa turvallisuuteen, oppimisilmapiiriin ja koulussa viihtymiseen.

Matematiikan opetukseen liittyvässä artikkelissa ”Puhutko matematiikkaa?” **Laitinen, Rantamäki ja Joutsenlahti** kuvaavat matematiikan alkuopetuksen ensimmäisen luokan opetuksessaan käyttämäänsä Solmu-ohjelmaa sekä valottavat toteuttamansa opetuskokeilun pedagogista taustaa. Heidän mukaansa monilukutaito osana tulevaisuuden laaja-alaista osaamista haastaa laskemistoimintoja painottavan matematiikan opettamisen. Ryhmän yhteinen tekeminen, keskusteleminen ja pohtiminen tukevat matematiikan taitojen ja ajattelun oppimisen lisäksi myös oppilaiden vuorovaikutustaitojen kehittymistä, osallisuuden tunteen vahvistumista sekä positiivisen itsetunnon kehittymistä.

Artikkelissa ”Yrityksiä edistää S2-oppijan suomen kielen oppimista” **Laine** kuvaa ja pohtii monilukutaidon mahdollisuuksia S2-oppijan suomen kielen opiskelussa. Artikkelissa esitellään opettajan päätöksenteon syklinen malli. Tässä mallissa keskeisenä on refleksiivisen analyysin ymmärtävä tulkinta, jota tulee katsoa oppilaan näkökulmasta ja lähtökohdista. Laineen mukaan maahanmuuttaja tarvitsee todellista kulttuurista monilukutaitoa ja opetuksessa tulee hyväksyä se, että kielen syvällinen oppiminen vie useita vuosia.

Artikkelissa ”Monilukutaito kuvataiteessa” **Sieppi, Karppelin, Mäkinen ja Ryhänen** esittelevät kuvaamataidon ja historian opetuksen integroidun opetuskokonaisuuden sekä kriittiseen mediakasvatukseen liittyvän opetusjakson. Kuvien merkitys on suuri sekä kuvataiteen että historian opetuksessa. Opetuksessa hyödynnetään ja pohditaan visuaalisen kulttuurin ja visuaalisen monilukutaidon merkitystä opetuksessa sekä oppimisen arvioinnissa. Artikkelin on kuvaus kahdesta opetusharjoittelujaksosta, jotka toteutettiin Nekalan harjoittelukoulussa. Kirjoittajat tähdentävät monipuolisen yhteistyön tärkeyttä myös koulun tulevaisuudessa.

Artikkelissa ”Elekielen lukeminen ja matematiikan oppiminen” **Männistö** kuvaa 360-kameran avulla tutkimaansa oppimista, vuorovaikutusta ja matemaattista ajattelua. Lasten ja nuorten elekieli matematiikan oppitunneilla on hyvin rikas. Monin osin eleet il-

maisevat myös sekä toisaalta itse ajattelun eri vaiheita mutta myös tunnetiloja. Istuma-asento, kasvojen ilmeet, käsien liikkeet, työparien keskusteluhuherkkyys ovat perustason tarkkailtavia asioita. Syvemmällä tasolla etsitään kiinnostusta, vilpittömyyttä, innostuneisuutta, arvioivaa harkintailmettä, malttamattomuutta, positiivista ahdistuneisuutta, rohkaisun tarvetta, oivalluksen hetkiä, päätöksentekovalmiutta, mutta myös ikävystymistä ja voimakasta torjumista. Ylipäättään katsekäyttämistä arvioimalla kyetään pääsemään lähemmäksi kulloisiakin ajatteluprosesseja. Parhaimmillaan harkintahalu, pyrkimys pohdintoihin ja innostuneisuus mietiskelyyn ja järkeilyyn voidaan löytää hyvinkin pienistä eleistä ja ilmeistä. Tällöin opettajalla on mahdollisuus syventää käsiteltävää asiaa ja reagoida oppitunnin sisäisiin signaaleihin.

Artikkelissa 3D-mallintaminen ja -tulostaminen **Favorin** kuvaa alan teknologista kehitystä sekä kyseisen teknologian mahdollisuuksia opetuksessa abstraktin ajattelun ja spatiaalisen hahmottamiskyvyn vahvistajana. Tampereen yliopiston normaalikoulussa 3D-mallintaminen ja -tulostaminen on yksi opetuksen kehittämishankkeista, jossa opetusharjoitteluun kehitetyn vertaisoppimismallin avulla tietämystä ja osaamista saadaan jaettua. Kirjoittajan mukaan 3D-mallintaminen ja -tulostaminen kannattaa sisällyttää matematiikan opetukseen jo alakoulusta alkaen. Pitkäjänteinen hyvin suunniteltu työskentely monipuolistaa matematiikan opetusta ja opiskelua ja kehittää oppilaiden abstraktia ajattelutaitoa sekä spatiaalista hahmotuskykyä. Tämä puolestaan tukee erilaisten matemaattisten ilmiöiden hahmottamista ja täten luo uutta pohjaa matemaattisten taitojen kehittymiselle.

Tutkimukseen pohjautuvassa artikkelissa ”Multimodal Literacy and Photography” **Wiseman, Kupiainen ja Mäkinen** kuvaavat, millaisia ulottuvuuksia monilukutaito saa äidinkielen tunneilla, kun kolmannen luokan oppilaille järjestetään opetuskokonaisuus, jossa yhdistetään valokuvausta, draamaa, taidetta, lukemista ja kirjoittamista sekä muita ilmaisun ja tuottamisen keinoja. Faktan ja fiktion yhdistäminen monikanavaisesti ruokkii oppilaiden mielikuvitusta, ongelmanratkaisutaitoja sekä tarjoaa yhdenvertaisia osallisuuden kokemuksia kaikille oppilaille taitotasosta riippumatta.

Artikkelissa ”Lukutaito ja taitavat luvut” **Männistö** kuvaa matematiikan opetuksen muuttumista maailman muutoksen mukana, vaikka matematiikka itsessään on perusteiltaan samankaltaista. Artikkelissa kuvataan käytännön esimerkkien avulla mm. viestien salaamista, koodausta, dekodeusta ja virheen tunnistusta. Kirjoittaja pohtii metadatan tulkinnan mahdollisuuksia sekä myös matematiikkaan pohjautuvien teknologian mahdollisuuksien mukanaan tuomia eettisiä ongelmia ihmisten yksityisyyden suojan murtumisen vuoksi. Tämä edellyttää monilukutaitoa. Artikkelisi sisältää kasvatusoptimistisen käsityksen motivoinnin merkityksestä matematiikan opetuksessa. Matematiikkaan pohjautuvien käytännön sovellusten käsitteleminen ja ”niiden äärellä kaikenlainen puuhailu” luovat innostuneisuuden ilmapiiriin lukion matematiikan tunneille.

Artikkelit ovat tulosta tutkimus-, kokeilu- ja kehittämistoiminnasta, jota toteutetaan Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Artikkelit ovat syntyneet yhteistyössä Kasvatustieteiden yksikön (EDU) tutkijoiden kanssa. Artikkelit ovat vertaisarvioituja.

Tampereella huhtikuussa 2015

Tapani Kaartinen, KT, lehtori

Reijo Kupiainen, Pirjo Kulju & Marita Mäkinen

MIKÄ MONILUKUTAITO?

Johdanto

Luku- ja kirjoitustaito on epäilemättä yksi tärkeimmistä ja varjelluimmista modernin sivilisaation ja demokraattisen yhteiskunnan kulmakivistä ja tavoitteista, sillä lukutaidottomia on maailmanlaajuisesti satoja miljoonia aikuisia. Luku- ja kirjoitustaitoa voidaan pitää koulutuksen, kommunikaation, hyvinvoinnin ja kansalaisuuden ydinalueena, jonka turvin ihmiset kykenevät hahmottamaan yhteiskuntaa, osallistua keskusteluun ja kysyä myös syitä epäoikeudenmukaisuuteen ja vaatia muutosta vallitsevaan tilanteeseen (Kupiainen & Sintonen 2009, 37).

Perinteisesti *luku- ja kirjoitustaito* on määritelty yksilön tiedolliseksi ja toiminnalliseksi kyvyksi irrottaa informaatiota kirjoitetusta tekstistä ja käyttää sitä moniin erilaisiin tarkoituksiin (mm. Gibson & Levin 1975). Suppeimmillaan, ja ehkä arkikäsitteissä, lukutaito käsitetään peruslukutaidoksi, jolla tarkoitetaan teknistä kirjainten koodaamista sanoiksi ja luetun ymmärtämistä. Tieteelliseltä kannalta lukutaitoa on kuitenkin tarkasteltu hyvin monenlaisista teoreettisista viitekehyksistä. Perusopetuksen opetussuunnitelmiinkin on rakentunut paitsi kognitiivista, myös sosiokognitiivista, funktionaalista ja sosiokulttuurista lukemiskäsitystä (Kauppinen 2010). Samoin kirjoittaminen on

opetusdiskursseissa nähty hyvin monenlaisesta näkökulmasta: oikeinkirjoitustaitona, prosessina, luovuutena, tekstilajien hallintana, sosiaalisena ja jopa sosiopoliittisena toimintana (Ivanič 2004).

Teknologisten viestintävälineiden kehittymisen ja informaation tuottamisen, tulkinnan ja välittämisen muotojen uudistumisen myötä luku- ja kirjoitustaidon rinnalle on kuitenkin haluttu etsiä uusia käsitteitä, jotka nivovat yhteen oppimisen, opetuksen ja alati uudistuvat viestinnän muodot. Siksi lukemisen ja kirjoittamisen rinnalla on alettu käyttää runsaslukuisesti myös muita käsitteitä, kuten kulttuurin lukutaito, teknologinen lukutaito, informaatiolukutaito, verkkolukutaito, kuvanlukutaito, visuaalinen lukutaito, globaali lukutaito, tietokonelukutaito, mainonnan lukutaito ja medialukutaito.

Viime vuosikymmenen aikana on syntynyt tarve löytää sateenvarjokäsite, joka kokoaisi mahdollisimman hyvin kaikki edellä mainitut taidot. Suomessa pulma ratkaistiin ottamalla valtakunnallisiin opetussuunnitelman perusteisiin (2004) käyttöön käsitteet *laaja tekstikäsitys* ja *tekstitaidot*. Tekstillä tarkoitetaan paitsi puhuttuja ja kirjoitettuja tekstejä, myös ei-lineaarisia tekstejä, joita ovat muun muassa kuvalliset, äänelliset ja graafiset tekstit.

Vaikka edellä mainitut käsitteet ovat edelleen ajankohtaisia ja mukana myös uudessa äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelmassa, on ollut tarve vielä laajemmalle ja kokoavalle käsitteelle. Uudeksi käsitteeksi ehdolla olivat muun muassa informaatiolukutaito ja monilukutaito. Opetussuunnitelman perusteissa (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014) on kuitenkin päädytty käsitteeseen *monilukutaidon osaamiskokonaisuus*.

Toisaalta uuden käsitteen kantasana 'lukutaito' on suomen kielessä ongelmallinen termi. Nimensä mukaisesti se viittaa lähinnä tekstin vastaanottoon ja lukemisen käytäntöihin (mm. Luukka 2013). Se ei myöskään pidä sisällään englannin '*literacy*'-termin tapaan käsitystä laaja-alaisesta ja moniulotteisesta sivistyksellisestä perustasta. Englantilaisessa sivistyshistoriassa esimerkiksi '*man of letters*' viittaa 'lukutaitoiseen', oppineeseen sivistyneistöön, *literate*, ja myös yhteiskunta ja sivilisaatio voi olla '*literate*'. Suomessa taas esimerkiksi *medialukutai-*

to-termiä on ollut vaikea istuttaa kouluun ja opetukseen, koska tämä sivistys-ulottuvuus ei ole selvästi sanassa näkyvillä. Siksi esimerkiksi professori Tapio Varis (2002) on puhunut mediasivistyksestä. *Monilukutaito* on nyt uusi yritys saada ote lukutaitojen moneudesta ja sidoksesta laajaan osaamiseen ja toimijuuteen tietämysyhteiskunnassa. Monilukutaidosta puhuttaessa onkin syytä muistaa, että kyseessä on moninainen, sekä lukemiseen että kirjoittamiseen tai tuottamiseen liittyvä osaamisalue. Itse asiassa tekstin tuottaminen voidaan nähdä siinä jopa tärkeämpänä kuin vastaanotto ja lukeminen (Kallionpää 2014).

Monilukutaito opetussuunnitelmassa

Vuoden 2014 peruskoulun opetussuunnitelman perusteet pitää sisällään seitsemän laaja-alaista osaamiskokonaisuutta:

Laaja-alaisella osaamisella tarkoitetaan tietojen, taitojen, arvojen, asenteiden ja tahdon muodostamaa kokonaisuutta. Osaaminen tarkoittaa myös kykyä käyttää tietoja ja taitoja tilanteen edellyttämällä tavalla. Siihen, miten oppilaat käyttävät tietojaan ja taitojaan, vaikuttavat oppilaiden omaksumat arvot ja asenteet sekä tahto toimia. Laaja-alaisen osaamisen lisääntynyt tarve nousee ympäröivän maailman muutoksista. Ihmisenä kasvaminen, opiskelu, työnteko sekä kansalaisena toimiminen nyt ja tulevaisuudessa edellyttävät tiedon- ja taidonalat ylittävää ja yhdistävää osaamista. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 17)

Monilukutaito on yksi osaamiskokonaisuuksista, joilla viitataan siis tietojen, taitojen, arvojen, asenteiden ja tahdon muodostamaan kokonaisuuteen. Tältä osin kyse ei ole pelkästä taidosta kuten *monilukutaito*-termin jälkimmäinen osa antaa ymmärtää vaan laajemmasta sivistysperustaisesta alueesta. Monilukutaito määritetään opetussuunnitelman perusteissa seuraavasti:

Monilukutaidolla tarkoitetaan erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään. Monilukutaito perustuu laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Teksteillä tarkoitetaan tässä sanallisten, kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kinesteettisten symbolijärjestelmien sekä näiden yhdistelmien avulla ilmaistua tietoa. Tekstejä voidaan tulkita ja tuottaa esimerkiksi kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa.

Oppilaat tarvitsevat monilukutaitoa osatakseen tulkita maailmaa ympärillään ja hahmottaa sen kulttuurista monimuotoisuutta. Monilukutaito merkitsee taitoa hankkia, yhdistää, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa eri muodoissa, eri ympäristöissä ja tilanteissa sekä erilaisten välineiden avulla. Monilukutaito tukee kriittisen ajattelun ja oppimisen taitojen kehittymistä. Sitä kehitettäessä tarkastellaan ja pohditaan myös eettisiä ja esteettisiä kysymyksiä. Monilukutaitoon sisältyy monia erilaisia lukutaitoja, joita kehitetään kaikessa opetuksessa. Oppilaiden tulee voida harjoittaa taitojaan sekä perinteisissä että monimediaisissa, teknologiaa eri tavoin hyödyntävissä oppimisympäristöissä. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 21)

Monilukutaidon ulottuvuudet voitaneen tiivistää seuraavasti:

Monilukutaito

- liittyy erilaisten tekstien tulkitsemiseen, tuottamiseen ja arvottamiseen,
- on kyky hankkia, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa,
- rakentaa identiteettiä ja kriittistä ajattelua sekä oppimista,
- on eettistä pohdintaa monikulttuurisessa ja kulttuurisesti moninaisessa maailmassa,
- liittyy laajaan tekstikäsitukseen

Monilukutaito määritetään ensinnäkin lukemisen ja kirjoittamisen prosesseina, joihin väistämättä liittyy arvottamista. Perinteisemmän media- ja informaatiolukutaidon tavoin se määritetään akselilla saavutettavuus (*access*), analyysi (*analyzing*), arviointi (*evaluation*) ja tuottaminen (*producing*) (ks. Kupiainen & Sintonen 2009, 91). Aluksi teksti tulee luettavaksi, se omaksutaan aktiivisesti ja kriittisesti analysoiden, jonka pohjalta tehdään arviointi, sitten muokataan ja julkaistaan oma ”vastine” tai vaihtoehto. Tätä prosessia on kuvattu lukuisin tavoin esimerkiksi hermeneutiikassa tai sivistysideaalissa, jossa lukeva yleisö lukemisen kautta muodostaa oman mielipiteensä ja osallistuu julkiseen keskusteluun (Habermas 2004). Julkinen keskustelu on myös ideaalitasolla esimerkki kriittisestä ajattelusta ja eettisestä pohdinnasta. Monilukutaidon käsite nähdäksemme kantaa implisiittisesti edelleen tätä sivistysidealia mukanaan vaikkakin erilaisessa teoreettisessa viitekehysessä. Uusi viitekehys liittyy laajaan tekstikäsitteeseen.

Laaja tekstikäsite ja multimodaalisuus

Lienee selvää, että monilukutaidon ja laajan tekstikäsitteksen pohjana on semiotiikan teoria. Sen pohjalta lähes mikä vain voidaan nähdä luettavana merkinä. Tässä artikkelissa ei ole mahdollista tarkastella semiotiikan teoriaa tarkemmin. On riittävää, että ymmärrämme inhimillisen toiminnan merkityksiä tuottavana: emme kuule vain ääniä vaan esimerkiksi lähestyvän auton äänen, emme lue vain ”tahroja paperilla”, vaan sanoja, jotka merkitsevät meille jotain, emme katso vain savua, vaan ajattelemme että jossain palaa. Aistihavaintomme ovat täynnä merkityksiä ja hahmotamme aistittavat asiat merkkeinä, joita voi jaotella monin tavoin. Esimerkiksi savua voidaan kutsua indeksiksi, se osoittaa kausaalisen yhteyden; ”savu on tulen merkki”.

Varsinkin sosiosemiotikot, kuten Gunther Kress, ovat korostaneet visuaalisuuden ja graafisten merkkien saaneen ylivaltaa mediotuneessa yhteiskunnassa:

Lukutaitoa ei ole enää mahdollista ajatella irrallaan laajasta joukosta sosiaalisia, teknologisia ja ekonomisia tekijöitä. Erityisesti on syytä korostaa kahta erillistä mutta toisiinsa nivoutuvaa tekijää. Ensiksikin, kirjoituksen vuosisatoja kestänyt hallitseva asema on väistynyt, ja kuvasta on tullut vallitseva. Toiseksi, kirjamediumin valta-asema on saanut väistyä kuvaruutu-mediumin tieltä. Nämä tekijät saavat aikaiseksi vallankumouksen lukutaidon ja siihen liittyvien representaation ja kommunikaation välineiden käytössä ja vaikutuksissa kaikkialla. (Kress 2003, 1.)

Kirjalla ja kirjoitetulla tekstillä on edelleen vahva asema yhteiskunnassa mutta se harvoin esiintyy enää itsenäisenä, ilman selittäviä graafeja, kuvitusta ja hyperlinkkejä. Kuva ja sana nivoutuvat yhteen useassa mediassa, ei vähiten internetin tekstuaalisilla areenoilla. Tällaisesta tekstuaalisesta moninaisuudesta on alettu käyttää nimitystä multimodaalisuus. Se viittaa moninaisiin tekstimoodeihin, tapoihin joilla merkityksiä tuotetaan. Laaja tekstikäsitys on multimodaalista, se tarkastelee merkkejä moninaisissa yhteyksissä ja esitystavoissa. Kuten opetussuunnitelman perusteissa sanotaan: ”tekstejä voidaan tulkita ja tuottaa esimerkiksi kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa” (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 20).

Sosiosemiotikot korostavat multimodaalisten tekstien kohdalla synesteettisyyttä. Tällä viitataan aistimusten siirtymiseen aistialueelta toiselle. Musiikin kuuleminen saa aikaan visuaalisia tuntemuksia ja niin edelleen. Lapset ovat luonnostaan synesteettisiä, mikä näkyy lasten leikeissä (Pahl & Rowsell 2005, 31). Videon katselusta ei ole mitään vaikeuksia siirtyä leikkiin, jossa katsottu tarina omaksutaan ja tuotetaan ja eletään uudelleen muokaten esimerkiksi haptisesti legoilla. Kress (2010) kutsuu prosessia transduktioksi: merkityksiä ja merkkejä luodaan siirtymällä merkkijärjestelmästä toiseen, esimerkiksi puheesta kuvaan tai kirjoituksesta elokuvaan.

Koulumaailman kannalta esimerkiksi matematiikan opiskelussa liikutaan mm. luonnollisen kielen, matematiikan symbolikielen

ja kuviokielen merkkijärjestelmissä (ks. Joutsenlahti ja Kulju tässä julkaisussa). Transduktio on olennainen osa synesteettisyyttä ja multimodaalisuutta ja täten myös monilukutaitoa. Tämä viittaa erityiseen luovaan potentiaaliin, jossa tekstejä ja merkityksiä käännetään moduksesta toiseen, yhdistellään ja muokataan. Kyseinen prosessi on juuri ”taitoa hankkia, yhdistää, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa [tekstejä] eri muodoissa, eri ympäristöissä ja tilanteissa sekä erilaisten välineiden avulla” (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, 21).

Monilukutaidon luovat prosessit

Monilukutaito-käsitteen kohdalla viitataan yleisesti New London Groupin 1990-luvulla kehittämään ’*multiliteracies*’-malliin. Malli on saanut vahvasti vaikutteita sosiosemioottisesta ajattelusta ja muun muassa Gunther Kress kuului kyseiseen ryhmään. Ryhmä julkaisi vuonna 1996 artikkelin *A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures* (New London Group 1996). Sen keskeinen ajatus ei ole pelkästään lukutaidossa itsessään, vaan myös sosiaalisessa muutoksessa ja toimijuudessa (*agency*). Ryhmä näki modernin maailman haasteet, jotka liittyivät muun muassa työelämän, julkisen elämän ja yksityiselämän muutoksiin, toisin sanoen kansalaisuuden (*citizenship*) ja elämismaailman (*life-world*) muutoksiin. Kasvatuksen, pedagogiikan ja koulun tarkoitus olisi antaa eväät, jotka auttavat oppilaita kohtaamaan muutokset, joista yksi on Kressin edellä mainittu kuva- ja näyttömedioiden lisääntyminen. Pedagogiikan tehtävä on ”kehittää pluralismin epistemologia, joka takaa saavutettavuuden ilman että ihmisten täytyy pyyhkiä tai jättää taakseen erilaiset subjektiviteetit. Tämän pitää olla uuden normin perusta.” (New London Group 1996, 72).

New London Groupin *multiliteracies*-termi sisältää näin kaksi ’moneutta’, kaksi ’*multia*’ ja merkityksen rakentumisen aspektia. Toinen on ’multimodaalisuus’ ja toinen ’sosiaalinen diversiteetti’ (Kalantzis & Cope 2012). Näitä voidaan painottaa eri tavoin mutta oleellista

on, että kyse ei ole vain digitaalisten ja multimodaalisten tekstien ja teknologioiden istuttamisesta opetussuunnitelmaan, vaan opetussuunnitelman uudelleenkäsitteellistämisestä, jossa opettajat, rehtorit, virkamiehet, opettajankouluttajat, tutkijat ja poliitikot ajattelevat uudelleen oppimisen ja opetuksen perusteet, tavoitteet ja keinot: miksi opetamme niin kuin opetamme, mitä opetamme, ja miten opetamme sisällön kaikille oppilaille (Boyd & Brock 2015).

Tämä New London Groupin esittämä manifesti pyrkii kohti moninaisuutta ja toimijuutta monenlaisten merkityskenttien, oppilaiden, merkkien ja tekstien maailmassa. Alan Luke (2005), joka kuului myös kyseiseen ryhmään, on myöhemmin puhunut epistemologisesta diversiteetistä (*epistemological diversity*): oppilaat esimerkiksi tuovat luokkaan moninaista, kompleksista ja sekoittunutta tietoa, identiteettejä ja diskursseja, joita ovat omaksuneet omista mediakäytänteistään, arjestaan ja omasta kulttuuristaan taustoistaan riippuen. Monilukutaidon pedagogiikan perinteeseen näyttääkin kuuluvan vahvasti pyrkimys tuntea oppilaiden taustat entistä paremmin. Monilukutaidon olisi siis sidottava moninaisuus opetukseen ja oppimiseen ilman että diversiteetti menetetään. Samalla tulisi vahvistaa oppilaiden identiteettiä ei vain oppijoina vaan kansalaisina, jotka osaavat hyödyntää multimodaalista ympäristöä ja muodostaa käytäntöyhteisöjä (Wenger 2004). Näitä käytäntöyhteisöjä voi pitää kansalaisuuden julkisina tiloina, luovana toimintana ja kollaboratiivisina projekteina.

New London Groupin jälkiä seuraten monilukutaito tähtää sosiaaliseen toimijuuteen ja muutokseen, myös koulun muutokseen ja sosiaaliseen mielikuvitukseen, jossa hahmotetaan tulevaisuutta. Se on erityisen luova prosessi, sosiaalisen tulevaisuuden ”muotoilua” (*design for social futures*).

Monilukutaidon design-malli

Multimodaalisuusteorian keskeisiä käsitteitä ovat semioottiset resurssit ja merkin ”muotoilu” (*sign-design*). Semioottiset resurssit ovat kielen,

eleiden, musiikin, ruoan, pukeutumisen ja arkipäiväisten esineiden elementtejä, siis kaikkea joka kantaa mukanaan kulttuurisia merkityksiä ja arvoja (van Leeuwen 2005). Ihmiset käyttävät näitä merkityselementtejä sosiaalisten käytäntöjen kontekstissa eri tavoin. Ne liittyvät inhimillisen kommunikaation eri muotoihin. Tämä merkitsee sitä, että lukutaito ei ole yksikkö, vaan monikko: lukutaidot asettuvat erilaisiin paikkoihin ja tilanteisiin ja muuttuvat niiden mukana. Voidaan puhua esimerkiksi koulu-lukutaidosta, tavasta hahmottaa ja käsitellä tekstejä tavalla joka on erilainen kuin esimerkiksi nettilukutaito.

Sosiaalinen konteksti ja merkitysten rakentamisen resurssit vaihtelevat. Tältä pohjalta merkkejä ja merkityksiä myös tuotetaan ja muotoillaan (*design*) eri konteksteissa eri tavoin. Merkillä ei ole itsestään selvää objektiivista merkitystä vaan tekijä voi ladata siihen merkityksiä käyttämällä kulttuurisia resursseja, jotka ovat edelleen suhteellisen avoimena merkityksenannoille erilaisissa kommunikatiivissa prosesseissa. Kressin (2003, 2010) tunnettu esimerkki on pienestä pojasta piirtämässä neljä ympyrää ja merkitsemällä ne autoksi. Olennaista on semioottisten resurssien sitoutunut tulkinta ja rakentaminen.

Merkin muotoilun lisäksi New London Group (1996) esittää monilukutaidon pedagogista mallia sosiaalisen tulevaisuuden muotoiluksi. Tämä sisältää paikantuneen käytännön (*situated practice*), avoimen opetuksen (*overt instruction*), kriittisen analyysin (*critical framing*) ja muuttuneen käytännön (*transformed practice*). Paikantunut toiminta korostaa oppilaiden elämämaailmaa lähtökohtana, ”oppimisyhteisöä” (*community of learners*), johon kuuluvat niin oppilaat kuin opettajatkin ja heidän moninaiset kokemuksensa ja taustansa. Avoimessa opetuksessa opettaja kiinnittää oppilaiden huomion oppimisyhteisön kokemuksiin ja aktiviteetteihin ja heidän ennakkotietoihinsa ja taitoihinsa ja ohjaa ajattelua yleisempään ja tietoisempaan suuntaan. Mukaan tulee metakieli ja -oppiminen ja käsitteellistäminen (*conceptualising*), jolla termillä Kalantzis ja Cope (2012) tulkitsevat tätä ymmärtämiseen johtavaa prosessia. Kolmas askel on kriittinen analyysi (Kalantzis & Cope 2012), jossa tuotetaan edelleen teoreettista välimatkaa kokemukselliseen ja tuttuun ja asetetaan se uusiin yhteyksiin ja kokonaisuuksiin.

Lopulta palataan muutoksen kautta alkuun niin, että ”teoriasta tulee reflektiivinen käytäntö [...] Opettajien on kehitettävä tapoja, joilla oppilaat voivat demonstroida, miten he voivat muotoilla ja toimeenpanna reflektiivisesti uusia käytäntöjä, jotka on sisällytetty heidän omiin päämääriinsä ja arvoihinsa” (New London Group 1996, 87). Tekstin tuottamisen kohdalla tämä tarkoittaa tekstien transformatiota ja transduktiota, uusien merkitysyhteyksien luomista erilaisia merkitysresursseja käyttämällä. Sosiaalisen ”muotoilun” tapauksessa se tarkoittaa opitun soveltamista uusissa yhteyksissä omaa arvomaailmaa vastaavasti ja maailman näkemistä uudesta näkökulmasta. Oppiminen tuottaa muutosta ja halua muuttaa maailmaa. Kiinnostavasti New London Group (1996, 87) viittaa esimerkinomaisesti ihmisoikeuksien puolustajiin, jotka toimivat uusissa yhteyksissä.

Monilukutaito on tällaisten merkitysjärjestelmien ja -elementtien sekä sosiaalisten järjestysten tulkintaa, purkamista ja rakentamista eri tavoin ja erilaisissa konteksteissa. Periaatteessa mikä tahansa voidaan ottaa ”lukemisen” kohteeksi: mitä merkityksiä luontokokemus meille luo ja mistä se rakentuu? Mistä ja millä tavalla tietty uskontoihin liittyvä pukeutuminen kertoo? Mistä elementeistä historialliset tapahtumat rakentuvat ja miten niitä voidaan tulkita ja esittää? Mitä aktiivinen kansalaisuus tarkoittaa erilaisissa yhteyksissä? Miten eri yhteisöissä luodaan oikeudenmukaisuutta?

Lopuksi

Monilukutaito on käännös sanasta *‘multiliteracy’*, jolla on siis jo pitkä historia. Kysymys kuuluukin, onko termi itse asiassa jo vanhentunut, kun se otetaan suomalaiseen käytäntöön? Analogisesti esimerkiksi *‘monikulttuurisuus’* (*‘multiculturalism’*) ei ole enää tieteellisesti sopiva kuvaamaan nykykulttuurien tilannetta. *‘Monikulttuurisuus’* viittaa perspektiiviin valtakulttuurin sisällä, johon nähden on olemassa yhtä aikaa monia kulttuureja. Nykytermi on *‘transkulttuurisuus’* (*‘transculturalism’*), ylijärjestyminen, jossa näkökulma ei ole yhden kulttuurin sisältä

vaan niiden leikkauspisteissä ja vuorovaikutusprosesseissa. Vastaavasti esimerkiksi Ranskassa käytetään termiä *‘transliteracy’*, *‘translukutaito’* (Frau-Meigs, 2013) joka pyrkii näkemään lukutaitojen rajapintoja eikä asettamaan niitä yhden sateenvarjon alle yhtäaikaaisiksi ja erillisiksi prosesseiksi. Lukutaitojen risteyminen tuottaa koko ajan uutta, esimerkiksi hymiöitä, meemejä ja twiittejä. Itse asiassa monilukutaidon teoria viittaakin enemmän juuri translukutaitoon lukutaitojen lävistäessä toisiaan ja muodostaessa uusia alueita toimijoiden aktiivisessa käytössä.

Lähteet

- Boyd, F. B., & Brock, C. H. (Eds.). 2015. *Social Diversity within Multiliteracies: Complexity in Teaching and Learning* (1. painos). Routledge.
- Frau-Meigs, D. 2013. *Transliteracy. Sense-making mechanisms for establishing e-presence*. Teoksessa U. Carlsson & S. H. Culver 2003. *Media and information literacy and intercultural dialogue*. MILID Yearbook 2013. Göteborg: NORDICOM, 175-189.
- Gibson, I. & Levin, H. 1975. *The psychology of reading*. Cambridge: The MIT Press.
- Habermas, J. 2004. *Julkisuuden rakennemuutos*. Tutkimus yhdestä kansalaisyhteiskunnan kategoriasta. Suom. V. Pietilä. Tampere: Vastapaino.
- Ivanič, R. 2004. *Discourses of writing and learning to write*. *Language and education*, 18 (3), 220–245.
- Kalantzis, M. 2012. *Literacies*. Cambridge University Press.
- Kallionpää, O. 2014. Mitä on uusi kirjoittaminen? Uusien mediakirjoitustaitojen merkitys. *Media & viestintä – vuosikirja 2014*, 214–232.
- Kauppinen, M. 2010. *Lukemisen linjaukset. Lukutaito ja sen opetus perusopetuksen äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelmissa*. Jyväskylän yliopisto. *Studies in Humanities* 14. Jyväskylän yliopisto.
- Kupiainen, R. & Sintonen, S. 2009. *Medialukutaidot, osallisuus, mediakasvatus*. Helsinki: Palmenia/Gaudeamus.
- Kress, K. 2003. *Literacy in the new media age*. London & New York: Routledge.
- Kress, K. 2010. *Multimodality. A social semiotic approach to contemporary communication*. London & New York: Routledge.
- Luke, A. 2005. Foreword. Teoksessa J. Pahl, & K. Rowsell, *Literacy and education. Understanding the new literacy studies in the classroom*. London: Paul Chapman Publishing, x-xiv.

- Luukka, M.-R. 2013. Opetussuunnitelmat uudistuvat: tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi. Kielikoulutuspolitiikan verkosto. <http://www.kieliverkosto.fi/article/opetussuunnitelmat-uudistuvat-tekstien-lukijasta-ja-kirjoittajasta-monilukutaituriksi/> (Luettu 17.11.2014.)
- The New London Group 1996. A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures. *Harvard Educational Review*; Spring 1996; 66 (1). http://wwwstatic.kern.org/filer/blogWrite44ManilaWebsite/paul/articles/A_Pedagogy_of_Multiliteracies_Designing_Social_Futures.htm (Luettu 25.11. 2014)
- Pahl, K. & Rowsell, J. 2005. Literacy and education. Understanding the new literacy studies in the classroom. London: Paul Chapman Publishing
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Helsinki: Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf (Luettu 18.2.2015)
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. <http://www.oph.fi/ops2016/perusteet> (Luettu 18.2.2015)
- van Leeuwen, T. 2005. Introducing social semiotics. London & New York: Routledge.
- Varis, T. 2002. Isovanhempana digitaaliajassa. Teoksessa S. Sintonen (toim.) Median sylissä. Kirjoituksia lasten mediakasvatuksesta. Helsinki: Finn Lectura 23-33.
- Wenger, E. 2003. [1998]. Communities of practice. Learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press.

DRAAMA TOIMII MONINAISENA PERUSOPETUKSESSA

Abstract

Käsittelen tässä artikkelissa draamaa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014. Draaman voi nähdä liittyvän koulun yleisiin tavoitteisiin, erityisesti yhteisöllisyyteen. Draama tuodaan oppimisympäristöjen ja työtapojen kautta vahvasti mukaan perusopetukseen. Laaja-alaisen osaamisen osalta draama kuuluu ajatteluun ja oppimaan oppimiseen, kulttuurisen osaamisen ilmaisutaitoihin sekä monilukutaitoon.

Draama on perusopetuksen taide- ja taito-osaamisen alue. Draama on sosiaalista toimintaa, multimodaalista vuorovaikutusta, jossa käytetään teatterin, erityisesti nykyteatterin ja esitystaiteen keinoja, ja se on osa teatteri- ja esityskulttuuria. Draama ja teatteritaide kuuluvat äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineessa opiskeltaviin sisältöihin ja taitotavoitteisiin. Draama on mukana useimpien muidenkin oppiaineiden opetussuunnitelmassa työskentelytapana ja opetusmetodina, ja siihen liitetään opetuksen integrointi yli oppiainerajojen. Lisäksi draamaopetus on mukana monialaisia opintokokonaisuuksia ja taide- ja taitoaineiden sekä valinnaisten aineiden kursseja koskevissa säädöksissä.

Koulussa tarvitaan yhteistyötä ja työnjakoa draama- ja teatteriopetuksen järjestämiseksi opetussuunnitelmaan sisältyvänä toimintana eri oppiaineiden työskentelyssä, yhteisinä kursseina ja valinnaisaineina sekä osana taidekasvatusta.

Avainsanat: multimodaalinen vuorovaikutus; monilukutaito; esitys, draama, teatteri; taidekasvatus.

Johdanto

Mitä draaman mainitseminen 75 kertaa uudessa perusopetuksen opetussuunnitelmatekstissä tuo suomalaiseen kouluun? Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin 2014 (POPS 2014) perustuvilla teksteillä toimitaan tulevaisuuden koulussa tulevaisuuden lasten kanssa, siksi niiden tarkoituksia ja niihin sisältyviä tekoja on syytä tarkastella. Millainen draama on kirjoitettu näkyviin opetussuunnitelmassa? Millaiseen kehykseen se asetetaan? Millaisia mahdollisuuksia sille annetaan? Millainen on draamaopetuksen pohja, kun draama ei ole oppiaine vaan oppimisalue, jolla on oma osuutensa eri yhteyksissä ilmaistuna opetettavana aineksena ja opetus- ja oppimismenetelmänä? Haluan tulkita tilannetta niin, että draama on tullut kouluun jäädäkseen, mutta etsii yhä paikkaansa moninaisena perusopetuksessa.

Esittelen aluksi draaman historiaa Suomessa oman tarinani kautta. Se kertoo myös sijainnistani tämän artikkelin kirjoittajana, joka haluaa olla tutkimassa ja kehittämässä draamaa koulussa ja opettajankoulutuksessa. Keskityn tässä artikkelissa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 yleiseen, kaikkia ainejakaisen suomalaisen koulun oppiaineita koskevaan osuuteen. Perusarvojen toteuttamisesta lähtevä koulun toimintakulttuurin kehittämistyö ja siihen liittyvää oppimisympäristöjen ja työskentelyn uudistaminen on juuri se, mihin draama nyt esitetyssä opetussuunnitelman perustetekstissä kuuluu. Otan esille erityisesti oppiainekohtaisiin osaamistavoitteisiin asti ulottuvat laaja-alaisen osaamisen muotoon kirjoitetut uudenlaiset perusopetuksen yleiset tavoitteet. Pohdin draaman asemaa erityisesti monilukutaitoon ja kulttuuriseen osaamiseen kuuluvana. Lopuksi pohdin opetussuunnitelman perusteiden edellyttämien määräyksen toteuttamista koulussa ja opettajankoulutuksessa.

Draaman historiaa

Teatteri on aina kuulunut suomalaiseen kouluun. Muistan ulkoa kansakoulun joulujuhlan näytelmäesityksestä köyhän tytön roolissa lausumani repliikin: ”Kun hätä on suuri, on apukin lähellä”. Oppikoulun kevätjuhlassa esiinnyin mökin eukkona Topeliuksen näytelmässä Adalmiinan helmi.

1970-luvulla syntyi koulujen joulujuhlateatteriperinnettä ja näytelmätekstien ulkoa opettelua vastustamaan ilmiö, johon kuului draamaharjoitusten tekeminen ja jossa korostettiin prosessia tuotoksen ja esittämisen sijasta. Siitä käytettiin nimitystä luova toiminta ilmaisutaito ja draama; opettajantyössä ja yliopistossa nimitys on ollut draamapedagogiikka ja draamakasvatus. Ero ryhmä- ja prosessilähtöisyyden ja teatteriesitykseen valmistautumisen välillä on hävinnyt, ja esitystoiminta on saanut kouluissa monenlaisia muotoja. (Heikkinen 2002, 111–124 ; Laakso 2004, 15–23; Toivanen 2012.)

Opiskeluvuosiltani muistan retken Tampereen POP-teatterin Hair-musikaaliin. Turussa kiinnostivat Kalle Holmbergin ja Ralf Långbackan ohjaukset kaupunginteatterissa ja keskustelu teatterista. Yliopistossa sain tutkijakoulutusta myös teatterin alalla, ja minusta tuli nykyteatterin tutkija.

Opettajankouluttajana olen tutkinut lukiolaisten ja ammattiopistolaisten teatterisuhdetta, opettanut aineenopettajakoulutuksessa teatteria ja draamaa ja lukuvuodesta 2012–2013 lähtien olen toiminut luokanopettajan koulutuksessa koulussa opettavien monialaisten opintojen draamakurssin opettajana. Olen toiminut myös teatterin, aluksi ilmaisutaidon ja draaman, lukiodiplomin kehitystyössä; Opetushallituksen Nykyteatterin rihmastoja on teatterin lukiodiplomin e-oppimateriaalia (Vaittinen 2009).

Viime vuonna toteutimme myös Tampereen yliopiston normaali-koulun, Kasvatustieteiden yksikön ja Tampereen Työväen Teatterin yhteisen draama- ja teatterikasvatusprojektin Maarit Pyökärin ohjaaman Kainon laulu -esityksen merkeissä. Sen kunniaksi kirjoitan siitä, miten draama ja draamakasvatus näyttäytyvät samana vuonna hyväksytyn perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tekstissä.

Uudistuksen taustaa

Opetushallitus on hyväksynyt Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 22.12.2014. Päätöksen yhteydessä on korostettu oppimisen iloa ja oppilaiden aktiivista roolia, vuorovaikutustaitoja ja yhdessä tekemistä sekä kasvamista kestäväan elämäntapaan.

Perusopetuksen tuntijakouudistuksen suunnittelussa esitettiin uusiksi oppiaineiksi etiikkaa ja hiukan yllättäen draamaa, ei ilmaisutaitoa, teatteri-ilmaisua tai teatteria (Perusopetus 2020 – yleiset valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako 2010, 15–18). Tuntijakotyöryhmä käsittelee muistiossaan draamaa taiteen ja taidekasvatuksen itsenäisenä osa-alueena; draamalla on oma sisältönsä ja metodiikkansa ja sen avulla saavutetaan tavoitteita, jotka eivät sisälly koulun muiden oppiaineiden tavoitteisiin; edelleen siinä todetaan, että draaman opiskelun kautta oppilas voi kehittää myös yhteiskunnassa toimimisen kannalta keskeisiä valmiuksia. Draama – tai teatteri – ei kuitenkaan ole oppiaineena perusopetuksen tuntijakoesityksessä. (Tulevaisuuden perusopetus – valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako 24.2.2012.)

Moninainen draama

Peruskoulun tarjoama yleissivistys ja maailmankuva edellyttävät, kulttuurin, taiteiden ja kirjallisuuden, ympäristön ja luonnon, historian ja yhteiskunnan, uskontojen ja elämäkatsomusten sekä talouden ja teknologian tuntemusta. Lisäksi opetuksen on tarjottava esteettisiä kokemuksia ja elämyksiä kulttuurien ja taiteiden eri aloilta sekä tukea taiteen, käsityön ja liikunnan taitojen kehittymiselle ja oppilaiden kasvulle luovuuteen.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 yleisessä osassa edetään toimintakulttuurien kehittämisen ja oppimiskäsitysten kautta oppimisympäristöjen ja koulun määrittelyyn, missä draama tuodaan mukaan näin:

Monipuoliset työtavat tuovat oppimiseen iloa ja onnistumisen kokemuksia sekä tukevat eri ikäkausille ominaisen luovaa toimintaa. Kokemukselliset ja toiminnalliset työtavat sekä eri aistien käyttö ja liikkuminen lisäävät oppimisen elämyksellisyyttä ja vahvistavat motivaatiota. Motivaatiota vahvistavat myös työtavat, jotka tukevat itseohjautuvuutta ja ryhmään kuulumisen tunnetta. Draamatoiminta sekä muut taiteelliset ilmaisukeinot edistävät oppilaiden kasvua itsensä tunteviksi, itsetunnoltaan terveiksi ja luoviksi ihmisiksi. Tällöin oppilaat pystyvät ilmaisemaan itseään monipuolisesti ja toimimaan rakentavassa vuorovaikutuksessa erilaisten ihmisten ja ryhmien kanssa. Työtapojen valinnalla voidaan tukea myös yhteisöllistä oppimista, jossa osaamista ja ymmärrystä rakennetaan vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Oppilaita ohjataan toimimaan erilaisissa rooleissa, jakamaan tehtäviä keskenään ja olemaan vastuussa sekä henkilökohtaisista että yhteisistä tavoitteista. (POPS 2014, 30.)

Työtapojen valinnassa otetaan huomioon myös oppilaiden väliset yksilölliset erot, ja eriyttämällä tuetaan oppilaan itsetuntoa ja motivaatiota sekä ehkäistään jo mahdollisesti tuen tarpeen syntymistä. Myös opetuksen cheyttäminen ohjaa työtapojen valintaa. (POPS 2014, 30.)

Oppimisympäristöjen kohdalla tuodaan yleisesti esille mahdollisuus luoviin ratkaisuihin ja asioiden tutkimiseen eri näkökulmista. Lisäksi toivotaan, että opetuksessa hyödynnetään luontoa sekä kirjastoja, liikunta-, taide- ja luontokeskuksia monimuotoisia oppimisympäristöjen tarjoavina yhteistyötahoina. (POPS 2014, 29).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 draamaa käytetään oppimisen ja opetuksen teorioiden toteuttajana ja opetuksen järjestämisen välineenä; tästä kertovat myös sellaiset tekstissä esiintyvät muodot kuin draamatoiminta, draamatyöskentely, draamataidot ja draamaleikki; valinnaisaineiden yhteydessä esiintyy kokoavana käsitteenä draamaopinnot (POPS 2014, 30, 114, 161; 95).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 draama on mainittuna useiden oppiaineiden opetussuunnitelmissa työsken-

telytapana ja opetusmetodina, ja se on yhdistetty opetuksen sisältöjen integrointiin, myös yli oppiainerajojen. Lisäksi draamaopetus voi olla mukana kaikilla vuosiluokilla järjestettävissä monialaisissa opintokokonaisuuksissa ja taide- ja taitoaineiden valinnaisissa opinnoissa sekä valinnaisten aineiden kursseina.

Draama eri oppiaineiden opetussuunnitelmissa

Äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineessa draama on sekä oppimisen kohde että sen väline, niin kuin kielikin! Nyt voimassa olevissa vuoden 2004 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa draama on mukana alkuopetuksen sisällöissä välineenä tekstien ja kokemusten käsittelyssä: ”kuullun, nähdyn, koetun ja luetun työstämistä improvisoinnin, kerronnan, leikin ja draaman avulla, myös muihin taideaineisiin integroiden”. Hyvässä osaamisessa 5. luokan jälkeen oppilas ”ottaa aktiivisesti osaa draaman ja muiden esteettisten ilmaisumuotojen tarjoamiin ilmaisumahdollisuuksiin”. (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 59, 64.)

Uudessa opetussuunnitelmassa draama on äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineessa mukana sekä taiteen että ilmaisu- ja vuorovaikutustaitojen muodossa. Oppiaineen keskeisiin kulttuurisisältöihin määritellään kuuluvaksi draama ja teatteritaide. Lisäksi sanotaan, että draama vahvistaa oppiaineen toiminnallista, kokemuksellista, elämyksellistä ja esteettistä luonnetta. Toisaalta draamaa käytetään kielen tutkimisessa jo alaluokilta lähtien, yläluokilla draama on prosessi- ja projektityöskentelyä kirjallisuudenopetukseen ja muihin oppiaineisiin integroiden.

Vieraiden kielten opetussuunnitelmissa toistuu sanonta: Leikin, laulun, pelillisyyden ja draaman avulla oppilaat saavat mahdollisuuden kokeilla kasvavaa kielitaitoaan ja käsitellä myös asenteita. Yhteistä on lisäksi kielikasvatuksen osuus kattavana kaikille kielille sekä kaikille yhteisen osuuden monikielisuuden ja -kulttuurisuuden rikkauden lähtökohtana tavoiteltava kulttuurinen osaaminen ja ymmärtäminen.

Historian kohdalla on jo nykyisissä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa sanottu 6. luokan arvioinnissa: ”Oppilas osaa eläytyä menneen ajan ihmisen asemaan: hän osaa selittää, miksi eri aikakausien ihmiset ajattelivat ja toimivat eri tavoin ja osaa esittää käsiteltävästä asiasta kertomuksen siten, että hän selittää tapahtuman tai ilmiön joidenkin toimijoiden kannalta.” (POPS 2004, 223.) Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa 2014 historian opetus alkaa vuosiluokilla 3–6 ja työtapoina ovat kerronta, draama, leikki ja pelit, ylemmillä vuosiluokilla draaman ja kuvallisen ilmaisun käyttö. Yhteiskuntaoppi alkaa uutena oppiaineena vuosiluokilla 4–6 ja käyttää draamaa, kun harjoitellaan yhteistoimintaa, osallistumista ja vaikuttamista lähiyhteisössä.

Vuosiluokilla 1–6 opetetaan ympäristöoppia, biologian, maantiedon, fysiikan, kemian ja terveystiedon integroitua oppiainetta. Siinä harjoitellaan omassa lähiympäristössä ympäristövastuullista toimintaa, osallistumista ja vaikuttamista. Ylemmillä luokilla draamayhteistyöhön mahdollisuuksia tarjoavia teemoja ovat, miten ympäristö vaikuttaa elinkeinoihin, asumiseen ja muuhun ihmisen toimintaan, ihmisoi-keudet ja hyvän elämän edellytykset lasten ja nuorten näkökulmasta. Työtapoja valittaessa otetaan huomioon oppilaiden elämismaailma, kansainvälisyys ja yhteistyö koulun ulkopuolisten tahojen kanssa.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteluonnoksissa 2016 draama mainitaan taide- ja taitoaineista vain käsityön kohdalla. Eheyttävää opetusta ehdotetaan rakennettavaksi hiukan erilaisia sanonnoin eri aineissa.

Liikunnassa kaikki lähtee leikistä, ja liikunnan kautta huolehditaan siitä, että oppilaat saavat myönteisiä kokemuksia omasta kehosta, pätevyydestä ja yhteisöllisyydestä. Tavoitteena on tukea oppilaan yhdessä työskentelyn taitoja, jotta oppilas osallistuu toimintaan reilun pelin periaatteella ja kantaa vastuuta sekä yhteisistä oppimistilanteista että omasta toiminnastaan ja vahvistaa itsenäisen työskentelyn taitojaan.

Musiikki on taideaineista opetussuunnitelman perusteiden mukaan eniten mukana koulun arjen ja juhlan tapahtumissa. Ilmaisutaitoja kuvaillaan tavoitteissa: oppilas käyttää luontevasti omaa ääntään

ja ilmaisee itseään laulaen, soittaen ja liikkuen sekä ryhmässä että yksin ja oppilaan kokonaisvaltaisen ilmaisun kehittymistä tuetaan etsimällä yhteyksiä muihin oppiaineisiin. Musiikin opetuksessa on draamaharjoituksia, esimerkiksi musiikin kuuntelua ja siihen liittyvää omien elämysten, mielikuvien ja kokemusten kuvailua. Ylemmillä luokilla voi olla omien musiikillisten ideoiden kokeilua improvisoiden, säveltäen ja sovittaen, ja voidaan tuottaa yhdessä monitaiteellisia kokonaisuuksia.

Kuvataiteessa opetuksen lähtökohta on oppilaiden kokemusmaailma ja heille merkitykselliset visuaalisen kulttuurin tuotteet ja ilmiöt. Oppilaiden kuvakulttuureihin voivat kuulua pelit, valokuvat, videot, animaatiot, mediakuvat, piirustukset, maalaukset ja rakennelmat – eläviä esityksiä, teatteria ja siihen liittyvät taiteen muotoja ei ole mukana. Taiteen instituutioissa on mukana elokuva ja arkkitehtuuri, mutta ei teatteri. Museopedagogiikka voisi olla yhteistä draaman oppimisaluetta. Oppilaita ohjataan myös toteuttamaan koulun ulkopuolisia projekteja, tarkastelemaan globaaleja kysymyksiä ja hyödyntämään kansainvälistä yhteistyötä. Kuvataiteen kohdalla yhtenä oppimisen välineenä on omasta työskentelystä laadittava oppimispäiväkirja, mikä sopii hyvin draaman tapaisen katoavan toiminnan oppimisen dokumentointi-, reflektointi- ja arviointimuodoksi.

Eri oppiaineiden opetussuunnitelmissa viitataan juuri draaman yhteydessä velvoittavasti yhteistyöhön yli oppiainerajojen. Perusteet yhteistyölle löytyvät laaja-alaisen osaamisen osuudesta opetussuunnitelman yhteisestä osasta. Laaja-alaisen osaamisen alueiden merkitystä korostaa se, että ne on kirjoitettu uudelleen ikäluokkien mukaisesti jokaiseen nivelvaiheeseen ja että ne ovat mukana oppiainekohtaisissa tavoitteissa, sisällöissä ja hyvän osaamisen kriteereissä.

Tulevaisuuden taitoja

Uutena kaikkien aineiden opetusta koskevana yleistavoitteiden osuutena Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin 2014 on kirjattu

seitsemän laaja-alaisen osaamisen kuvausta. Niillä sanotaan vastattavan tulevaisuuden haasteisiin. Ajattelua ja oppimaan oppimista (L1) kehittää tutkiva ja luova työskentelyote, ja innovatiivisten ratkaisujen löytäminen edellyttää kuvittelukykyä, vaihtoehtojen näkemistä ja näkökulmien ennakkoluulotonta yhdistämistä. Leikit, pelillisuus ja kokeellisuus sekä taiteen eri muodot edistävät oppimisen iloa ja oivaltamista. Kulttuurisen osaamisen ilmaisu- ja vuorovaikutustaitojen (L2) yhteyteen on kirjattu koulun oppituntien lisäksi juhlat ja koulussa ja koulun ulkopuolella tarjoutuvat tilaisuudet harjoitella monipuolisesti esittämistä. Itsestä huolehtimiseen ja arjen taitoihin (L3) on kirjattu vastuun kantaminen omasta työstään sekä tunnetaitojen ja sosiaalisten taitojen kehittäminen. Erityisen paljon keskustelua on käyty monilukutaidon (L4) tulkinnasta, etenkin kun mukana on vielä tieto- ja viestintätekniikka (L5) sekä työelämätaidot (L6) ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen (L7) kansalaistaitoina.

Monilukutaidon kirjo

Lukutaito näyttää suomalaisen koulun keskeisten oppimistavoitteiden nimityksenä pitävän sitkeästi pintansa, vaikka sitä koko ajan venytetään eri suuntiin. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 käyttää kattavaa muotoa monilukutaito. Monilukutaitoa avataan tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taidoiksi, ja sen todetaan perustuvan laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Tekstit määritellään sanallisten, kuvallisten, numeeristen tai muiden symbolijärjestelmien sekä niiden yhdistelmien avulla ilmaistuksi tiedoksi. Tekstit ovat kirjoitetussa, puhutussa, painetussa, audiovisuaalisessa tai digitaalisessa muodossa. Kouluun tuodaan oppilaille merkityksellisten tekstien, kiinnostavien sisältöjen ja oman aiemman osaamisen käyttö, teksteistä nauttiminen ja yhteistyö tekstien parissa. Opetukselta edellytetään rikasta tekstiympäristöä, sitä hyödyntävää pedagogiikkaa sekä op-
piaineiden välistä ja muiden toimijoiden kanssa tehtävää yhteistyötä. (POPS 2014, 20–21.)

Äidinkielen ja kirjallisuuden opetuksessa on jo vakiintunut laajaa tekstikäsitteys (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 46). Sen pohjalta on otettu englanninkielisen termin literacy suomenkieliseksi vastineeksi tekstitaidot, joka kattaa monilukutaidon ja ulottuu laajemmallekin. Esimerkiksi Seitsemästä veljeksestä voi nauttia ääneen luettuna, näytelmää katsoen tai tekstiä itse dramatisoiden, elokuvana tai kuunnelmana, verkkomateriaalin avulla, pelinä – tai perinteisellä tyylillä kirjaa lukien (Sinko 2013).

Tekstitaidoilla tarkoitetaan luku- ja kirjoitustaitoja, tekstien tulkinnan ja käytön sekä niiden tuottamisen taitoja, käytänteitä, tekstien kanssa toimimista. Kyse on valmiudesta hyödyntää tilanteisiin ja kulttuuriin sidoksissa olevia käytänteitä, jotka opitaan – tai paremminkin niihin sosiaalistutaan – toimimalla yhteisöissä.

Monilukutaidossa moni-sanalla viitataan monimodaalisuuteen, siihen että monilukutaitoinen osaa toimia tarkoituksenmukaisesti erilaisia muotokieliä hyödyntävien tekstien parissa. Monilukutaitoinen osaa tulkita kieltä, symboleja, numeroita, graafisia esityksiä, kuvia, liikkuvaa kuvaa ja ääntä käyttäviä tekstejä, ja hän osaa myös itse tuottaa yhden tai useamman muotokielen avulla merkityksellisiä tekstejä.

Monilukutaitoinen osaa myös käyttää eri medioita, toimia monimediassa ympäristössä ja ymmärtää, minkä välineen avulla tekstit on tuotettu. Hän tuntee medioiden toimintatapoja ja osaa ottaa ne huomioon tekstejä tulkitessaan ja tuottaessaan; ne asettavat tekstien tulkinnalle ja tuottamiselle tiettyjä reunaehdoja.

Tekstien tuottamisen ja tulkinnan tapaan vaikuttaa myös se, millaisessa ympäristössä niitä käytetään. Monilukutaitoinen ymmärtää myös tilanteen vaikutuksen kaikenlaisen tekstien tulkinnan ja tuottamisen käytänteisiin ja osaa valita tilanteeseen sopivan tavan toimia. Tilanteen lisäksi tekstien kanssa toimimisen käytänteisiin vaikuttaa kulttuuri.

Monilukutaidon yhteydessä kulttuureiksi katsotaan eri tiedonalat, jotka koulussa esiintyvät eri oppiaineina. Kullakin tiedonalalla on omat tapansa tuottaa ja tulkita tekstejä, niillä on oma kielensä ja tyypilliset tapansa rakentaa tekstejä. Koulussa monilukutaito voidaan

nähdä eri oppiaineiden tavoiksi käyttää kieltä, kuvata asioista ja määrittellä käsitteitä, ja kaikki opettajat ovat monilukutaidon opettajia. (Luukka 2013.)

Medialukutaito on luonnollistunut arkipäiväiseen käyttöön koulussa, vaikka toisaalta korostetaan tuottamisen kautta oppimista. Medialukutaito on ollut mukana vuoden 2004 Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa yhtenä aihekokonaisuutena, jotka tulee sisällyttää eri oppiaineisiin tai toteuttaa koulussa yhteisesti. (POPS 2004, 39–40.)

’Uudet lukutaidot’ on nähty teknologioiden myötä ilmaantuneina uusina sosiaalisina käytäntöinä, suhtautumistapoina luetun ymmärtämiseen, oppimiseen ja viestintään internetissä. Siinä yhteydessä todetaan, ettei lukutaito verkkoympäristössä ole sitä, mitä se oli ennen (Lankshear & Knobel 2007), ja usein viitataan usein visuaaliseen lukutaitoon tai kuvalukutaitoon.

Kuvallinen esittäminen on määrittelyssä tärkeitä, koska kuvaa pidetään kirjallista kieltä avoimempänä merkkisysteeminä. Kirjallisesta lukutaidosta käytetään kompetenssin käsitettä, joka viittaa yksilön valmiuteen suoriutua jostakin tehtävästä tai tilanteesta perinteiseen tapaan. Kuvaa taas sanotaan luettavan prospektiivisesti eli tulevaisuuteen suuntautuen, ja tulkitsijan osaaminen on designia, ”merkkien tekemistä”, resurssien käyttöä uudella tavalla: kuva artikuloituu ja dramatisoituu, tulee tarinaksi lukijan intressien ja kulttuuris-sosiaalisten viitekehysten perusteella.

Lukutaito ei kuitenkaan ole pelkästään sopeutumista, vaan se voi myös haastaa kielen ja merkitysjärjestelmiä, analysoida ja kritisoida niiden vallankäytön prosesseja ja hahmottaa vaihtoehtoisia järjestyksiä. Kriittisessä lukutaidossa on kyse siitä, että ollaan tietoisia myös lukutaidosta ja siitä, miten merkitykset rakentuvat lukemisen ja katsomisen kokemuksissa. Kriittinen lukutaito voi ulottua myös lukemisen käyttöön, praksis tarkoittaa toimenpiteitä, joihin liittyy maailman muuttamisen tahto, ja siinä voidaan käyttää design-ajatusta, resurssien uutta suunnittelua luovasti, jotta käytännöt muuttuvat. (Kupiainen 2007, 36–54.)

Visuaalinen lukutaito on laajempi käsite, joka kattaa kuvien alueen mutta myös muun visuaalisen ympäristön, vaikkapa arkkitehtuurin tai muodin. Väitetään, että kuvilla ja kuvallisuudella on entistä vahvempi asema kommunikaatiossa. Toisaalta kirjoittaminen on lisääntynyt esimerkiksi internetiä käytettäessä! Totta on, että kuvallisuutta ja visuaalisuutta käytetään merkitysten tuottamisessa monipuolisemmin kuin ennen, ja kuvan ja sanan suhde on saanut uudenlaisia muotoja.

Kirjallisen ja kuvallisen merkitysten tuottamisen ja lukutaidon kohdalla on korostettu eroja, vastakkaisuutta ja kilpailua, mutta esittämisen ja merkitysneuvottelujen rakentuminen multimodaalisesti on kiinnostavaa. Tärkeätä on, että aistihavainnot eivät ole erillisiä vaan toimivat yhdessä ja täydentävät toisiaan. Olemme myös tottuneet siihen, että kuva ja sana toimivat yhdessä. Kuvat eivät ole ikkuna todellisuuteen, vaan niillä on omat kulttuuriset konventionsa, ja kuvan lukeminen yhdistyy laajempaan sosiaaliseen ja kulttuuriseen kontekstiin.

Visuaalisen lukutaidon lisäksi puhutaan myös esimerkiksi elokuvanlukutaidosta (Metsätähti-Koistinen 2013), teatterilukutaidosta (Nuori Taide – Young Art -teatteritoiminta) ja pelinlukutaidosta, niin urheilun kuin tietokoneiden maailmassakin. Samaan tapaan voidaan puhua myös draamalukutaidosta (Heikkinen 2015). Silloin on kysymys vuorovaikutteisesta, kokonaisvaltaisesta, toiminnallista ja kokemuksellisesta kaikille aisteille ja eri viestintäkanaville suunnattujen viestien, esitysten, tuottamisesta. Arjen esityksiinkin liitetään usein näyttämöllä tai teatterissa toimimisen mielikuvia. Esitykset ovat puheita tai puheenvuoroja, keskusteluja, esitelmiä tai taiteellisia esityksiä, vaikkapa teatteriesityksiä.

Laajimmaksi kehykseksi multimodaalinen vuorovaikutus

Multimodaalinen vuorovaikutus liittyy ihmisten reaaliaikaiseen ja kasvokkain tapahtuvaan kohtaamiseen, toinen toisensa ymmärtä-

miseen ja ymmärretyksi tulemiseen. Se on viestintää, jossa ihmiset käyttävät fyysistä olemustaan, puhetta, kehoa, eleitä, äänensävyjä ja kasvonilmeitä sekä senhetkistä ympäristöään, esineitä, tilaa, paikkaa ja liikettä. Ihmiset luovat ja neuvottelevat merkityksiä hyödyntäen samanaikaisesti useita eri viestintäkeinoja. Sosiaalisten toimintojen ja tilanteiden merkitys rakentuu osanottajien yhteistoimintana. (Kääntä ja Haddington 2011, 24–28.)

Malliksi voidaan ottaa vastasyntyneen täydellinen vuorovaikutus ympäristönsä kanssa. Äidin sylissä kontaktin otossa ei ole kyse vain katseen avulla tapahtuvasta, vaan siinä on mukana koko lapsen olemus, keho ja mieli kokonaisvaltaisesti. Havainnointi ja kehon toiminta kehittyvät sosiaalisissa suhteissa toiston ja matkimisen, muuntelun ja yrittämisen kautta neuvotteluksi, vastavuoroisuudeksi. Vuorovaikutustaitoihin sosiaalistutaan ympäröivän kulttuuriin kuuluvien aikuisoppaiden ja myöhemmin muiden lasten ja nuorten vertaisryhmien jäsenen toimintaa jäljittelemällä, siihen reagoimalla ja sitä omaksi muuntelemalla. Harjoittelu jatkuu koulussa. (Østern 2001, 11–12.)

Tällaisen 'vuorovaikutuslukutaidon' osalta kyse on samanlaisesta varhaisesta luonnollisesta oppimisesta kuin visuaalisen lukutaidon kohdalla: ensimmäisen visuaalisen lukutaidon olemassaolo unohdetaan, kun opittavaksi taidoksi tulee ensin puhutun kielen kehittyminen, ja sitten se jää perinteisen kirjallisen lukutaidon alle; myös lapsena kuvakirjojen ja television tai videoiden animaatioiden ja leikkimisen yhteydessä opitut lukutaidot unohdetaan kuvakirjavaiheen jälkeen. Neljäntenä lukutaitona ruvetaan sitten rakentamaan uudelleen visuaalista lukutaitoa kuvataiteiden, median ja estetiikan vastaanotto- ja ilmaisuprosessien kautta, pääasiassa luovan ja symbolisen kuvailmaisun yhteydessä, esimerkiksi koulun kuvataideopetuksessa. (Seppänen 2008, 142–147.)

Vuorovaikutuksessa keskustelijat synnyttävät ja ylläpitävät sosiaalisia tilanteita tehden kehonsa avulla erilaisia muodostelmia, esimerkiksi kolmen keskustelijan ympyrän, jolloin ulkopuolisen on hankala liittyä seuraan. Sosiaalinen toiminta on monen modaliteetin yhteisvaikutuksen tulosta. Merkitysten muodostumiseen ja yhteistoi-

minnan onnistumiseen voivat vaikuttaa puhe, eleet, katse ja katseen suunta, esineet, erilaiset teknologiat tai vuorovaikutustilanteen paikka.

Toiminnon tulkinnessa osallistujat hyödyntävät myös niitä vuorovaikutustilanteen aineksia, jotka liittyvät ympäröivään tilaa ja sen aineelliseen maailmaan; he ottavat huomioon, keitä tilanteessa on osallisina ja millaisia sosiaalisia suhteita he neuvottelevat itselleen ja toisilleen vuorovaikutuksen edetessä. Sosiaalinen toiminta on kompleksista. Siihen miten ihmiset rakentavat sosiaalista identiteettiään ja valitsevat sosiaaliset ryhmänsä vaikuttavat erilaiset laajemmat, abstraktit sosiaaliset, kulttuuriset ja historialliset rakenteet, diskurssit, jotka kohtaavat toiminnan yhteydessä. Kontekstuaalinen kehys kuvaa sitä, miten ihmisten sosiaalinen toiminta kytkeytyy materiaaliseen, kielelliseen ja vuorovaikutukselliseen tilanteeseen.

Myös ihmisen ja koneen välinen vuorovaikutus, tai vuorovaikutustilanteet, joissa osallistujat ovat vuorovaikutuksessa sekä toistensa että erityyppisten teknologioiden kanssa, etenee toiminto toiminnolta, samoin kuin ihmisten välinen vuorovaikutus, jossa edellinen toiminta vaikuttaa aina seuraavaan. Teknologiavälitteinen vuorovaikutus on lisääntynyt, ja teknologian läsnäolo vaikuttaa vuorovaikutuskäytäntöihin.

Vuorovaikutuksen multimodaalisia elementtejä pidetään joka-päiväisinä ja itsestään selvinä, ihmiseen sisäänrakennettuina ominaisuuksina, jotka mahdollistavat vuorovaikutuksen tai helpottavat sitä. Multimodaalisten keinojen tai resurssien käyttö on kuitenkin vuorovaikutuksessa kompleksista. Tarvitaan tietoutta eri multimodaalisten keinojen käytöstä ja rooleista vuorovaikutuksessa. Multimodaalisen vuorovaikutuksen osaamista, ymmärtämistä ja ymmärretyksi tulemistä, tarkastellaan tavallisesti ihmisten reaaliaikaisessa ja kasvokkain tapahtuvassa kohtaamisessa. Sitä voidaan käyttää soveltaen myös tai esimerkiksi teknologian välityksellä tapahtuvaan vuorovaikutukseen, esimerkiksi tietokonepelien pelaamiseen. (Haddington 2011, 11–43.)

Jos laajimmaksi teoria- ja käsitekehykseksi otetaan multimodaalinen vuorovaikutus, draama voidaan nähdä kaikkiin yleistavoitteisiin kuuluvien laaja-alaisen osaamisen osa-alueiden osana: kulttuurisen

osaamisen ilmaisutaitoihin (L2) ja monilukutaitoon (L4) sijoittuu multimodaalisen ilmaisun ja vuorovaikutuksen osaamisen ydinalue, ja tieto- ja viestintätekniikka (L5) on osa multimodaalisen vuorovaikutuksen resursseja ja työelämätaidot (L6) ja kestäväns tulevaisuuden rakentaminen (L7) ovat sen kontekstia (Haddington 2011, 11–43).

Taitojen lisäksi taidetta

Draama on vuoden 2014 opetussuunnitelmatekstissä useimmiten ymmärretty työskentelytapana, yksilöllisinä kokonaisvaltaisen ilmaisun taitoina tai yhteiseen tekemiseen kohdistuvien vuorovaikutus- ja työskentelytapojen kannalta. Draamaa on pidetty opetusmetodina, jonka avulla noita taitoja voidaan mallintaa ja harjoitella. Koulun esitystoimintaan varmaan kuitenkin liitetään sekä historiallisin perustein että nykykulttuurin kokemisen näkökulmasta mielikuvia taide-esityksistä tai teatterista.

Draama on koulussa taito- ja taideosaamisen alue, joka voidaan nähdä toisaalta osana oppilaan tai ryhmän ilmaisu- ja vuorovaikutustaitoja, toisaalta opettavan ja opittavan taiteenalan, draaman tai teatterin, kannalta. Teatteri on taiteen ilmiö, ja termiä käyttämällä voidaan viitata tuotokseen eli esitykseen tai taiteelliseen työskentelyyn; draama on leikkimisen ja esittämisen prosessia painottava nimitys toiminnalle; teatteri tarjoaa välineitä draamatyöskentelyyn ja -opetukseen, monet ryhmä- ja prosessilähtöiset työtavat kuuluvat nykyteatterin tai esitystaiteen ytimeen. (Arlander 2009; Vaittinen 2012.)

Draaman kaksinaisuus on mukana muissakin Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 osuuksissa. Draama oli tuntijaon suunnitteluvaiheessa vahvasti mukana taide- ja taitoaineiden äidinkieli ja kirjallisuus mukaan lukien kaikille yhteisten ja valinnaisten tuntien kohdalla. Draamaopetus on edelleen mukana monialaisia opintokokonaisuuksia muodostettaessa, joissa vetovastuu vuosittain on eri oppiaineilla (POPS 2014, 31–32).

Draamaa voidaan lisäksi opettaa valinnaisena aineena, joihin on käytettävissä yhdeksän vuosiviikkotuntia vuosiluokilla 1–9, jolloin sitä voidaan opettaa omina kursseinaan ala- ja yläkoulussa. Opetussuunnitelmatekstissä annetaan mahdollisuuksia paikallisesti päätettäviin ratkaisuihin, esimerkiksi koulun ulkopuolisten sidosryhmien kanssa tehtävään yhteistyöhön liittyvään valinnaisopintojen suunnitteluun.

Draaman kohdalla korostettu opetuksen sisältöjen integrointi yli oppiainerajojen tuo tullessaan mahdollisuuden ilmiöperustaiseen oppimiseen ja opetukseen. Luokanopettajien työssä se merkitsee sisältöjen yhdistämistä draamatyöskentelyssä laajemmiksi kokonaisuuksiksi ja yhteistyötä koulussa työskentelevien muiden opettajien, myös aineenopettajien ja erityisopettajien kanssa. Yläluokkien osalta mukana velvoite yhteistyöhön eri aineiden opettajien kesken tulee vahvasti esille juuri draamatyöskentelyn yhteydessä.

Taiteen tieto on kokemuksellista, esimerkiksi draamatoiminnan aikana tapahtuvia havaintoja ja niiden merkitysten oivaltamista. Se on myös noita omia kokemuksia ja toimintaa refleктоivaa, kokijaan itseensä kohdistuvaa. Oppiminen tapahtuu tilanteisesti ja sosiaalisesti. Draama- ja teatteriopetus vaatii opettajalta ymmärrystä oppimisen luonteesta. Draamaa käyttävän opettajan on ymmärrettävä taide-
muodon mukanaan tuoma taiteen kautta oppiminen, silloinkin kun draama integroidaan laajasti ja käytetään monikielisen ja monikulttuurisen suomalaisen koulun ja koulussa rakentuvan vuorovaikutus- ja esitystoiminnan kehittämiseen.

Lähteet

- Arlander, A. (toim.) 2009. Esseitä performanssista ja esitystaiteesta – Essays on Live Art and Performance Art <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40290> (Luettu 22.3.2015.)
- Haddington, P. ja Kääntä, L. 2011. Kieli, keho ja vuorovaikutus. Multimodaalinen näkökulma sosiaaliseen toimintaan. Helsinki: SKS.
- Heikkinen, H. 2002. Draaman maailmat oppimisolueina. Draamakasvatuksen vakava leikillisuus. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Heikkinen, H. 2015. Kohti tutkimuskumppanuutta – tavoitteena suomalaisen draamakasvatuksen identiteetin kuvaaminen <http://yhtadraamaa.blogspot.fi/>.
- Kupiainen, R. 2007. Voiko kuvaa lukea?: visuaalisen lukutaidon kysymyksiä. – L-M. Rossi & A Seppä (toim.), *Tarkemmin katsoen: visuaalisen kulttuurin lukukirja*. Helsinki: Gaudeamus 36–54.
- Kääntä, L. ja Haddington, P. 2011. Johdanto multimodaaliseen vuorovaikutukseen. – Haddington, P. ja Kääntä, L. (toim.), Kieli, keho ja vuorovaikutus. Multimodaalinen näkökulma sosiaaliseen toimintaan. Helsinki: SKS, 11–45.
- Laakso, E. 2004. Draamakokemusten äärellä. Prosessidraaman oppimispotentiali opettajaksi opiskelevien kokemusten valossa. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
- Lankshear, C. & Knobel, M. 2007. Researching New Literacies: Web 2.0 practices and insider perspectives E-Learning. Volume 4, Number 3, 2007 www.worldwords.co.uk/ELEA
- Luukka, M-R. 2013. Opetussuunnitelmat uudistuvat: tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi <http://www.kieliverkosto.fi/article/opetussuunnitelmat-uudistuvat-tekstien-lukijasta-ja-kirjoittajasta-monilukutaituriksi/> (Luettu 22.3.2015.)
- Metsätähti-Koistinen, H, Puura-Castrén, A-L ja Freese, O. 2013. Elokuvasvatuksen opas. Helsinki: Nemo.
- Nuori Taide – Young Art -teatteritoiminta <http://www.nuorisoseurat.fi/toiminta/Nuori-Taide-Young-Art/nuori-taide-young-art-teatteritoiminta> (Luettu 22.3.2015.)
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf (Luettu 22.3.2015.)
- Perusopetus 2020. Yleiset valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:1. Helsinki: Yliopistopaino 2010.
- Rossi, L-M ja Seppä, A. 2007. Tarkemmin katsoen: Visuaalisen kulttuurin lukukirja. Helsinki: Gaudeamus.

- Seppänen, J. 2008. Katseen voima. Kohti visuaalista lukutaitoa. Tampere: Vastapaino.
- Sinko, P. 2013. Tavoitteena monilukutaito. http://www.oph.fi/ops2016/blogi/103/0/tavoitteena_monilukutaito (Luettu 22.3.2015.)
- Toivanen, T. 2012a. Draama yliopistollisessa opettajankoulutuksessa Helsingissä. FIDEA. Juhlalehti 2012, 20–23.
- Toivanen, T. 2012. Taidekasvatusta vai opetusmenetelmä – pohdintoja draaman opetuksen perusteista ja suhteesta teatteritaiteeseen. – A. Kallionie-mi & A. Virta (toim.), Ainedidaktiikka tutkimuskohteena ja tiedonalana. Suomen kasvatustieteellinen seura.
- Tulevaisuuden perusopetus 2012: Tulevaisuuden perusopetus – valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2012:6. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/tr06.pdf?lang=fi> (Luettu 22.3.2015.)
- Tulevaisuuden perusopetus 2012: Tulevaisuuden perusopetus – valtakunnalliset tavoitteet ja tuntijako. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2012:6. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/tr06.pdf?lang=fi> (Luettu 22.3.2015.)
- Vaittinen, P. 2014. Draamaa ja teatteria vakiinnuttamaan uuden opetussuunnitelman mukaan vuodesta 2016. FIDEA 2/2014, 26–27.
- Vaittinen, P. 2012. Nykyteatterin rihmastoja. Opetushallitus. Lukiodiplomiaineiden e-oppimateriaaleja. <http://www10.edu.fi/lukiodiplomi/> (Luettu 22.3.2015.)
- Østern, A-L. 2001. Svenska med sting! Didaktisk handledning med tyngdpunkt på modersmål, litteratur och drama. Helsingfors: Utbildningsstyrelsen.

Marja Tuomi & Pirjo Kulju

E-KUVAKIRJOJA IPADEILLA

Johdanto

Tässä artikkelissa kuvaamme kolmasluokkalaisten oppilaiden työskentelyprosessia, jossa he tuottivat e-kuvakirjoja iPadien Book Creator-sovelluksen avulla. Näkökulmanamme on monilukutaito ja siihen liittyvät uudistuvat kirjoittamisen muodot. Tavoitteenamme oli kokeilla sovelluksen käyttökelpoisuutta kolmasluokkalaисille ja saada tietoa siitä, miten kolmasluokkalaiset toimivat multimodaalisessa, teknisesti tuetussa ympäristössä. Lisäksi pyrimme tarkastelemaan, miten oppilaat kokivat tällaisen työskentelyn.

Kuvakirja käsitetään usein hyvin pienten lasten kirjaksi, mutta myös vanhemmille lapsille suunnattuja teoksia on ilmestynyt runsaasti. Kirjallisuuden lajina sen käsite ei kuitenkaan ole yksiselitteinen vaan sen alaan voidaan liittää esimerkiksi lasten tietokirjat. Tässä artikkelissa tarkoitamme kuvakirjalla Happonen (2006) määritelmän mukaisesti kertovaa ja esteettistä kirjaa, jonka tarkoituksena on välittää yhtenäinen tarina sekä sanoin että kuvin. Teknologinen kehitys on kuitenkin tuonut uudenlaisia muotoja kaunokirjallisille teksteille jo siten, että erilaiset sähköiset lukulaitteet ja tabletit tarjoavat vaihtoehtoja tekstin

saavuttamiseksi. Myös käsitys kuvakirjan genrestä moninaistuu entisestään teknologian myötä, sillä perinteisten painettujen kirjojen lisäksi voidaan erottaa painettua kirjaa muistuttavat e-kirjat, mutta myös lisäksi ns. edistyneet e-kirjat ja jopa hyvin interaktiiviset e-kirjat (ks. Ervasti 2014). Toisaalta kovin yleistä perheissä ei vielä liene satujen ja kuvakirjojen lukeminen tableteilta esimerkiksi kirjastojen tarjoaman (ainakin vielä) suppean e-kuvakirja -valikoiman vuoksi. Kuvakirja perinteisenä genrenä on kuitenkin oppilaille tuttu ja mieleinen, vaikka tässä opetuskokeilussa sen perinteisiä rajoja venytettiin käyttämällä sovelluksen antamia mahdollisuuksia.

Toimittaessa tablettien kanssa liikutaan monilukutaidon kannalta monimediaisessa ympäristössä. Luokassa ei ollut aiemmin käytetty tabletteja, joten oppilaat harjaantuivat kertomustekstin tuottamiseen itselleen uudenlaisen välineen avulla. Erityisesti monilukutaidon eri osa-alueista (ks. Luukka 2013) korostui kuitenkin monimodaalisuus eli merkitysten ilmaiseminen monin eri tavoin. Book Creator -sovellus nimittäin mahdollistaa videoiden, valokuvien, piirustusten ja audiitiivisten äänitysten liittämisen tarinaan. Toimiessaan näiden eri muotokieliä parissa oppilaat joutuvat pohtimaan omaa ilmaisuaan uudesta näkökulmasta pelkän kirjoitetun tekstin tuottamiseen verrattuna. Kuvan ja kirjoitetun tekstin yhdistämisen sinänsä ei ole uutta, onhan kertomus- ja tietotekstejä kuvitettu ennenkin. Tässä sovellusympäristössä eri muotokieliä käyttömahdollisuudet olivat kuitenkin laajat ja ne tarjosivat monia vaihtoehtoja omaleimaisen e-kirjan tuottamiseksi.

Kirjoittaminen on monitahoinen taito paitsi sen oppimisen myös opetuksen kannalta. Ivanič (2004) on eritellyt kirjoittamiseen liittyviä näkemyksiä siten, että kirjoittaminen on taitoa, luovuutta, prosessia, tekstilajin tuottamista, sosiaalista toimintaa ja sosiopoliittista toimintaa. Viime aikoina kirjoittamisen tavat ovat entisestään laajentuneet, ja esimerkiksi Kallionpää (2014) puhuu uudesta kirjoitustaidosta. Hänen mukaansa siihen liittyy jatkuvasti kehittyvien laitteistojen, muuttuvien sovellusten ja verkkoympäristön hallintaa. Tämä näkökulma on oma haasteensa myös opettajalle ja voidaan ajatella, että

opettajan omat luku- ja kirjoitustaidot ovat niin ikään jatkuvan kehittymisen alaisena. Kallionpää (2014) nostaa esille myös Ivaniničnin (2004) mainitsemat luovuustaidot, jotka hänen mukaansa tulevat esille muuttuvien tekstilajien tuottamisena ja yhdistelynä sekä alati uutta etsivänä, leikkivänä ja uteliaana asenteena. Luovuus näkyy mm. erilaisten muotokielien suunnittelun ja käytön taitona sekä estetiikan tajuna. Myös sosiaaliset taidot korostuvat aiempaa enemmän mm. internetissä vallitsevan osallisuuden kulttuurin kannalta. Tässä esitelty opetuskokeilu toteutettiin ryhmätyönä, joten sosiaalisuus oli työskentelyssä lähtökohtaisesti mukana. Kallionpään (2014) mukaan myös julkisuustaidot ovat olennainen osa kirjoitustaitoa. Tässä projektissa jouduttiin pohtimaan esimerkiksi kuvien käyttöoikeuksia.

Ennen opetuskokeilumme tarkempaa kuvausta nostamme vielä esiin usein kritisoidun kuilun koulun ja kodin maailman välillä. Esimerkiksi Luukka ym. (2008) tuovat tutkimuksessaan esille vapaa-ajan ja koulun välisen tekstimaailman eroa ja korostavat tähän liittyvien ajattelutapojen muutoksen tärkeyttä. Heidän mukaansa ei ole riittävää, että koulussa tehdään vapaa-ajalle tyypillisiä tekstejä vaan opetuksessa tulisi lisäksi tavoitella aitoa yhteistoiminnallisuutta ja osallisuutta. Tätä kuilua pyrimme loiventamaan siten, että kuvakirjan ideoiminen lähti oppilaan omasta lelusta. Lelun liittämällä kertomukseen haluttiin antaa oppilaalle mahdollisuus muuttaa oma leikkinsä tarinaksi ja samalla yhdistää hänen yksityinen elämänsä koulumaailmaan. Myös uudet opetus suunnitelmaperusteluonnokset korostavat leikin ja mielikuvituksen merkitystä niin kriittisen kuin luovan ajattelun kehittämisessä (Opetushallitus 2014, 24).

Työskentelyprosessin kuvaus

Kirjoitusprosessi toteutettiin eräässä Tampereen yliopiston normaalikoulun kolmannessa luokassa osana luokanopettajaopiskelijoiden äidinkielen ja kirjallisuuden monialaisten erikoistumisopintoja yhteistyössä luokanlehtorin kanssa. Saadaksemme alkuun käsityksen

oppilaiden kokemuksista iPadin käytöstä ennen varsinaista kirjan tekoa oppilaat täyttivät kirjallisen kyselylomakkeen. Yhtä oppilasta lukuun ottamatta kaikki oppilaat olivat käyttäneet aiemmin joko iPadia tai jotakin muuta tablettia. Kaikki käyttäjät olivat pelanneet, ja suurin osa oppilaista oli myös kirjoittanut tabletilla. Muita käyttötarkoituksia oli ollut lehden lukeminen, tv-ohjelmien katselu, internetin käyttö, Spotifyn, Instagrammin, Twitterin ja Youtuben käyttäminen sekä tiedon hakeminen. Koska oppilaat olivat vasta 9-vuotiaita, näin monen sosiaalisen median toimintojen käyttäminen oli hieman yllättävää. Toisaalta myös Lasten mediabarometrin selvitys vahvistaa, että yhteisöllisten palvelujen käyttöä aloitellaan varsin nuorena: oma profiili jossain yhteisöpalvelussa oli 16 prosentilla 7–8-vuotiaista tytöistä (Suoninen 2014).

Työskentelyprosessissa kullakin luokanopettajaopiskelijalla oli kaksi oppilasta, jotka yhdessä laativat kirjan. Opettajaopiskelijan tehtävänä oli olla tukena esimerkiksi opastamalla oppilaita käyttämään Book Creator -sovellusta, kertomalla sen tuomista mahdollisuuksista, tukemalla tarinan kaaren muodostumista ja auttamalla tarvittaessa kirjaamaan tarinaa ylös. Tarkoituksena oli kuitenkin toimia mahdollisimman oppilaslähtöisesti siten, että itse tarina ja sen toteutus olisivat oppilaiden itse ideoimia ja tuottamia.

Kirjan ideointia pohjustettiin siten, että oppilaat saivat tuoda kouluun kaksi lelua, jotka he sijoittivat kirjan hahmoiksi. Suosituin lelu oli sekä tytöillä ja pojilla jonkinlainen pehmolelu eläin esimerkiksi nalle, koira, pingviini, kilpikonna tai pöllö. Mukana oli myös muutamia Angry Birds -hahmoja, muovisia soturihahmoja, Barbi ja Bratz. Tyttöjen ja poikien lelut eivät siten juurikaan poikenneet toisistaan, vaikka tutkimuksissa onkin havaittu eroja tyttöjen ja poikien leikkien hahmoilla (Karimäki 2008).

Oman e-kirjan tarinan suunnittelun tueksi oppilaan tehtävänä oli kuvailla omia lelujaan, niiden ulkonäköä, luonnetta ja taitoja. Jotkut oppilaat liittivät kuvailusta tehdyn videon kirjaan ja toiset taas kuvailivat hahmojaan kirjoitetussa tekstissä. Tämän jälkeen tarinaa suunniteltiin myös vihkoon oppilaille tuttua käsitekarttaa hyödyntäen.

Suunnittelun jälkeen kertomusta työstettiin iPadeilla. Työskentelyssä käytetty Book Creator -sovellus on helppokäyttöinen. Sen ideana on, että kirjan sivuille voidaan liittää kirjoitetun tekstin lisäksi valokuvia, piirroksia, videoita ja ääntä. Niin ikään visuaalista ilmettä voi muokata monin tavoin esimerkiksi määrittämällä tekstien ja kuvien sijoittelua tai fontin ja taustojen värejä. Oppilaat omaksuivat sovelluksen periaatteet nopeasti pienellä ohjauksella. Teknisesti haasteellista oli itse kirjoittaminen tabletilla, sillä esimerkiksi kirjoitusvirheiden korjaus ei ollut kovin helppoa. Vaikka oppilaiden tekninen kirjoitustaito tabletilla vaihteli, monet heistä olivat innokkaita kirjoittajia.

Työskentelyprosessi koulussa kesti kuusi tuntia. Koulutyöskentelyn lisäksi jotkut oppilaat innostuivat tekemään kotona lavasteita kuvitusta varten ja äänittämään omaan puhelimeensa musiikkia, jota he käyttivät videon taustamusiikkina kirjan kuvituksessa. E-kirjojen valmistuttua pidettiin julkistamisjuhlat, jossa kirjat esiteltiin ja luettiin toisille luokan älytaululla. Kirjat jäivät myös edelleen sähköisessä muodossa luettavaksi ja jaettavaksi esimerkiksi kotiväelle.

Multimodaaliset e-kirjatuotokset

Sisällöllisesti suurin osa valmiista kuvakirjoista oli seikkailukertomuksia, esimerkiksi *Rosvot ja ryöstöt*, *Saaren ystävykset*, *Säteen ja Hattaran outo päivä* tai *Lelujen painajaismainen seikkailu*. Muutamissa kertomuksissa oli havaittavissa myös fantasiakertomuksen piirteitä kuten portaalia toiseen maailmaan ja ajassa liikkumista. Tämä saattaa viitata myös lasten pelien maailmaan tai joihinkin tv-sarjoihin. Joissakin tarinoissa käsiteltiin syvällisempiä teemoja kuten ystävyssuhteita, suhteita vanhempiin tai omaatuntoa. Kirjoitusprosessin haasteita oli pysyminen suunnitelmassa – kuitenkin esimerkiksi etukäteen tehty lelujen suullinen kuvaus siirtyi usein tekstiin, esimerkiksi kirja nimeltä *Ääni sydämessä* alkaa seuraavasti:

Olipa kerran valoisa metsä, jossa asuivat Shaara, Rochia, Lilli-sisko ja Toni. Rochia oli rohkea, söpö ja myös iloinen kilpikonna. Lilli-sisko oli puolestaan utelias, piikkejä sekä leikkauksia pelkäävä ja hänellä oli terävät kynnet. Metsän kieroin eläin oli Toni, joka oli todella ahne ja ilkeä. Toni oli todellinen pahis.

Book Creator-sovellus tarjosi teknisesti helpon ympäristön harjoittamaan oppilaiden multimodaalisia taitoja. Valmiit e-kirjat sisälsivätkin paitsi kirjoitettua tekstiä, myös eri menetelmillä tuotettua kuvitusta ja ääntä. Oppilaat olivat erittäin kiinnostuneita tietämään eri muotokielen käyttömahdollisuuksista ja heidän luovuutensa tuli esille monenlaisissa toteutustavoissa. He maalasivat ja piirsivät kuvia, jotka he kuvasivat iPadilla, tai he käyttivät sovelluksen piirustustoimintoa. He kuvasivat omia lelujaan koulun valmiissa ympäristöissä tai itse valmistamissaan lavastetuissa ympäristöissä (ks. kuva 1). He myös liittivät kuvia omista leluistaan valmiisiin kuviin tai itse piirustustoiminnolla tekemiinsä kuviin tai muuten hyödynsivät valmista kuvamateriaalia (kuva 2). Still-kuvien lisäksi osa oppilaista liitti kirjaansa videoita, jotka sisälsivät liikkuvan kuvan lisäksi musiikkia.

Esimerkkikuvassa 1 oppilaan lelu esiintyy kuvassa itse paperille värityksissä lavasteissa. Kuvassa



Kuva 1. Esimerkki oppilaiden e-kirjan sivulta, jossa tekstiin on yhdistetty kuvituskuva lelusta.



Kuva 2. Esimerkki oppilaiden e-kirjan kuvituksessa, jossa on hyödynnetty valmista kuvamateriaalia.

näky myös logo äänitykseen, jossa suullisesti kuvaillaan leluhahmoa. Toteutustapa on mielenkiintoinen visio kuvakirjan tulevaisuuden mahdollisuuksista, kun lapsi voi itse valita lukeeko itse vai kuunteleeko tarinaa. Kuvassa 2 on hyödynnetty valmista valokuvamateriaalia siten, että kuvaa on käytetty taustakuvana tekstile ja hymiöille. Kuvaa on myös muokattu lisäämällä sen yömaisemaan tähtiä.

Kirjan äänet oppilaat tuottivat omalla äänellään, joko kertomalla tai tekemällä tehosteäänä, tai he käyttivät kouluympäristöä, kuten ovia ja lattiapintoja, luodessaan tehosteäänä. Lisäksi tehosteina käytettiin lelujen omia ääniä. Kaiken kaikkiaan multimodaalisuus näyttäytyi e-kirjoissa hyvin monenlaisina toteutuksina, joissa käytettiin laajasti erilaisia kuvitus- ja äänitysmahdollisuuksia kirjoitetun tekstin rinnalla.

Oppilaiden käsityksiä e-kirjaprojektista

Koska e-kirjan tekeminen iPadeilla oli luokan oppilaille uudenlainen tekstintuottamisen tapa, kysyimme heidän mielipiteitään ja näkemyksiään prosessin jälkeen kirjallisella kyselylomakkeella. Kaikki oppilaiden prosessiin liittyvät arvioinnit olivat hyvin myönteistä. Kysyttäessä, mitä mieltä olet e-kirjastasi, kaikkien oppilaiden vastaukset ilmensivät tyytyväisyyttä lopputulokseen. Ainoastaan kaksi oppilasta lisäsi vastaukseensa asian, johon he eivät olleet tyytyväisiä. Kirjojaan he kuvailivat muun muassa seuraavasti:

Siitä tuli mahtava ja minun mielestäni hauska.

Kirjasta tuli tosi hieno ja siinä oli hauskoja kuvia.

E-kirjasta tuli erinomainen ja olin sitä mieltä että se on täydellinen.

Muuten hyvä mutta loppu oli vähän huono.

Oppilaat suhtautuivat hyvin myönteisesti siihen, että he saivat tuoda oman lelunsa kertomuksen hahmoksi. Yhden oppilaan mielestä lelun tuominen ei ollut mukavaa, koska hän kaipasi kotona koulussa olevaa leluaan – yleensä oppilaat kokivat oman tutun lelun tuomisen hauskaksi ja moni suhtautui leluihinsa hyvin tunteellisesti:

Minusta e-kirjan tekeminen oli paljon helpompaa ja mukavempaa oman ja tutun lelun kanssa. Koska ne lelut olivat lempi pikku lelujani.

Koska ne oli minun lempilelut tykkään niistä on kivaa ottaa kuvia ja videoita tunnen ne niin hyvin

Lelun käyttö oli mahtavaa. Koska leluhahmo on minun pehmein ja suloisin lelu.

Se auttoi keksimistä. Koska tunsin sen todella hyvin.

Kysyttäessä e-kirjan teon vaikeuksia ja asioita, joista oppilaat eivät pitäneet, tuli esiin erilaisten valintojen teko, kuten mitä sanoja käyttää, missä muodossa kertoo tai mitä värejä valitsee taustaksi. Muutama

oppilas mainitsi vaikeudeksi teknisen asian, kuten kirjainten pienuuden tai hyvien äänitysten saamisen. Kirjan teosta pidettiin erittäin paljon eikä suurin osa oppilaista halunnut mainita lainkaan asiaa, josta he eivät pitäneet.

Paitsi kyselyn perusteella myös havainnoimalla toimintaa nousi esille oppimisen ja yhdessä tekemisen ilo. Oppilaita pyydettiin kirjoittamaan kaksi kuvailevaa sanaa, jotka tulevat heidän mieleensä, kun he ajattelevat kirjan tekemistä. Kaikkien oppilaiden sanat olivat positiivisia. Kaksi oppilasta oli maininnut positiivisen tunnelman lisäksi kirjan teon olleen myös *vähän hankalaa*. Oppilaiden eniten käyttämiä ilmaisuja olivat *mukavaa, hauskaa, ihanaa, mahtavaa, inspiroivaa*. Muutama oppilas halusi selittää syntyynyttä tunnetta seuraavasti:

hauskaa kun oli hyvä pari
mukavaa koska se oli erilaista
mukavaa kun oli paljon ideoita
Mukavaa ja jossain kohtaa hankalaa.

Kysyttäessä avoimella kysymyksellä, mikä oppilaiden mielestä oli parasta e-kirjan tekemisessä, saivat tarinan keksimiseen ja kirjoittamiseen liittyvät vaihtoehdot suunnilleen yhtä paljon mainintoja (10 kpl) kuin kirjan kuvitukseen liittyvät asiat (9 kpl), esimerkiksi kuvien *laittaminen, piirtäminen, kuvien ottaminen ja videoiden otto*. Tyttöjen ja poikien välillä ei ollut eroa siinä, kuinka usein he mainitsivat kuvituksen tekemisen parhaaksi osaksi projektia, mutta sen sijaan tarinan keksiminen tai kirjoittaminen sai maininnan projektiin parhaana osana seitsemältä pojalta (N= 14) ja kolmelta tytöltä (N= 10). Samansuuntaisia tuloksia on saatu ensimmäisellä luokalla toteutetussa yhteistoiminnallisen kirjoittamisen tutkimuksessa. Siinä ei myöskään havaittu eroa tyttöjen ja poikien kirjoittamismotivaatiossa, mutta samassa tutkimuksessa havaittiin tyttöjen olevan poikia motivoituneempia kirjoittamisessa yleensä (Roos, Hannula, Törmä & Lerkkanen, 2014). Äänityksen mainitsi parhaaksi asiaksi ainoastaan kaksi poikaa.

Oppilailta kysyttiin myös, miltä yhdessä työskentely toisen oppilaan ja opettajaopiskelijan kanssa tuntui. Kaikki oppilaat kuvasivat yhteistyötä positiivisilla sanoilla, kuten *mukava, hauska ja mahtava*. Perustellessaan valitsemaansa sanoja 12 oppilasta käytti perusteluina kokemiaan tuntemuksia ja kokemiaan yhteistyön hyviä puolia, kuten

pidän parityöstä
oli hauska keksiä tarinoita muitten kanssa
otimme kaikki huomioon
oli kolme päättä mieltimässä

Seitsemän oppilasta perusteli yhteistyön positiivista kokemusta työskentelykumppaneihinsa liittyvillä asioilla, kuten *harjoittelija oli tosi kiltti, pari oli ihana* tai *sai työskennellä aivan erilaisten ihmisten kanssa*. Viimeisen kommentin kirjoitti tyttö, joka vastoin alkuperäistä toivettaan päätyi työskentelemään pojan kanssa. Yhteistyön sujuvuuteen vaikutti se, että oppilaat olivat saaneet valita parinsa. Joskin muutamien parien kohdalla jouduttiin neuvottelemaan pareista, koska muutamien toiveet olivat ristiriidassa keskenään.

Muutamilla oppilailla positiivinen kokemus liittyi tekstiin liittyviin asioihin, kuten *saimme mahtavia ajatuksia* tai *meillä oli hauskoja lauseita*. Kaikki oppilaat kokivat, että he olivat saaneet itselleen tärkeitä ideoita joko hyvin tai melko hyvin mukaan kirjaan.

Pohdinta

Olemme tässä kuvanneet e-kuvakirjan tekoa 3. luokalla. Oppilaiden innostus näkyi heidän aktiivisessa työskentelyssään ja eri teknisten toimintojen kokeilussa. He olivat erittäin luovia tuottaessaan e-kirjojensa sisältöjä, niin kirjoitettuja tekstejä, kuvitusta, videoita kuin ääniäkin. Erilaiset digitaaliset tekstit ovat monelle tuttuja oman kotikulttuurin kautta, mutta tässä kokeilussa oppilaat toimivat ensimmäisen kerran näin multimodaalisessa ympäristössä tuottaessaan tekstejä osana kou-

luopetusta. Silti he ottivat nopeasti käyttöön laajan kirjon eri muoto-kieliä ja hyödynsivät kertomukseensa niiden suomia mahdollisuuksia.

Oppilaat olivat niin innokkaita tabletin käyttäjiä, että joidenkin pariin kanssa piti sopia tarkat vuorot, kumpi laitetta käyttää, ja jotkut jopa halusivat ladata sovelluksen kotona omalle iPadilleen. Saattaa olla, että osa innostuksesta johtui myös uutuudenviehätyksestä. Opettaja-opiskelijoiden kokemus oli, että oppilaat olivat nopeita oppimaan laitteen käytön ja innostuneita sovelluksen mahdollisuuksista. Kuitenkin olisi ollut tarpeen, että aikaa olisi alussa käytetty enemmän pelkästään sovelluksen eri mahdollisuuksien kokeilulle. Toisaalta sovellus on niin helppokäyttöinen, että alkuun pääsyn jälkeen alakouluikäinenkin pystyy käyttämään sitä itsenäisesti.

Kun uutta teknologiaa opetellaan, pienet lapset tarvitsevat aikuisen apua ja neuvoja (Palmgren-Neuvonen, Jokinen, Hytönen, Korkeamäki, Mikkola, Korkeamäki 2012). On selvää, että koulun arjessa ei ole mahdollista järjestää oppilaalle niin välitöntä aikuisen tukea kuin tässä prosessissa; tuen hyödyt olivat nähtävissä oppimisen ja työn nopeassa etenemisessä ja oppilaiden hyvässä motivaatiossa. Niemi ja Multisilta (2014) ovat tuoneet esiin TVT-ympäristön suoman mahdollisuuden hallita suoritusahdistusta siitä näkökulmasta, että onnistumisen kokemuksen avulla oppilas voi voittaa epäonnistumisen pelon ja saada lisää uskoa omaan osaamiseensa. Opettajaopiskelijan ohjaus ja apu teknisissä asioissa esti uuden tekniikan oppimiseen usein liittyvän turhautumisen ja epäonnistumisen tunteen syntyminen. Tiiviissä yhteistyössä oppilas sai välitöntä ja yksilöllistä ohjausta ja palautetta, joka kannusti työskentelyssä. Erään yleensä osaamisestaan epävarman oppilaan huojentunut olo, kun alun epävarmuus ja tekniset haasteet muuttuivat työn edetessä mahdollisuuksiksi, kuvastuu hänen palautekommentissaan: *Oli helppoa koska osasin tehdä kaikki.*

Tarkasteltaessa oppilaiden näkemyksiä prosessista kyselylomakkeen perusteella yhdeksi merkittäväksi seikaksi nousi yhdessä tekeminen. Yhteiseen tuotokseen syntyvä osallisuus ja omistajuus on lapsille tärkeä kokemus (Palmgren-Neuvonen, Jokinen, Hytönen, Korkeamäki, Mikkola, Korkeamäki 2012), jonka tässä voidaan olettaa

osaltaan luoneen oppilaille vahvan positiivisen oppimiskokemuksen. Parityöskentelyssä onnistunut lopputulos vaatii osallistujilta yhteistyötä, jossa myös sosiaaliset taidot ja toisten kunnioittaminen kehittyvät. Kun oppilaat sitoutuvat yhteiseen päämäärään, he tuovat oman osaamisensa työskentelyyn (Kumpulainen 2011, 68). Myös uusien opetussuunnitelmien perusteluonnos (Opetushallitus 2014, 21) pitää vuorovaikutusta ja yhteistyötä oppimista tukevana asiana.

Lähtökohtanamme e-kuvakirjan tekoon oli monilukutaito ja siihen liittyvät uudet kirjoitustaidot. Opettajaopiskelijoiden havaintojen mukaan e-kirjan tekemisessä korostui juuri sosiaalinen vuorovaikutus ja yhteistyö sekä lisäksi luovuustaidot ja multimodaalisuus. Lopputuotoksissa näkyvä monimuotoinen ilmaisu teksteineen ja kuvineen liittyy paitsi laaja-alaiseen, multimodaaliseen tekstikäsitykseen myös erilaisiin oppimisen tapoihin. Oppilaiden vahvaan motivaatioon tuottaa kirja saattoi siten liittyä tässä prosessissa toteutunut ns. personoitu oppimisympäristö (Niemi, Multisilta 2014, 19–20), johon erilaiset oppijat saattoivat tuoda omia vahvuuksiaan joko visuaalisina (kuvat, videot), auditiivisina (äänet) tai kinesteettisinä (kuvien ja lavasteiden tuottaminen) oppijoina.

Monilukutaitoon liittyy sekä tekstien tulkitseminen että tuottaminen. Koko prosessin aloittanut lelun kuvailu eli lelun lukutaito on osa Räsänen (2013) kehittämää visuaalisen kulttuurin monilukumallia, joka edellyttää leikkikalun tulkinnan lisäksi kykyä ymmärtää siihen liittyviä kulttuurisia merkityksiä. Samalla lelun käyttö lisäsi osallisuuden kokemusta ja loi sillan kodin ja koulun toimintojen välille.

E-kirja-muotoon toteutetut multimodaaliset kuvakirjat edustavat generajoja uusintavaa mallia, olihan kirjan tekstiin yhdistetty ääntä ja liikkuvaa kuvaa. Tässä yhteydessä voitaneen puhua jonkinlaisesta luku- ja kirjoitustaitojen risteymistä, ns. translukutaidosta, joka tuottaa koko ajan uutta (ks. Kupiainen, Kulju & Mäkinen tässä julkaisussa). Kirjojen kannalta onkin syntymässä painettua kirjaa muistuttavien e-kirjojen lisäksi erilaisia multimodaalisia toteutuksia myös lasten itsensä tuottamina kouluopetuksessa.

Vaikka käsitys kirjoittamisesta on monin tavoin muuttumassa, on huomattava, että monia kirjoittamiseen liitetyistä elementeistä on vanhastaankin ollut olemassa. Kirjoittaminen on esimerkiksi aina ollut luovaa ja siihen on aina liittynyt myös tekstien suunnittelun ja designin tajuja. Kirjan juuret ovat sen uusista muodoista huolimatta edelleen hyvässä tarinassa, minkä oppilaatkin mainitsivat usein parhaaksi asiaksi prosessissa, mutta multimodaalisuus ja uudet toimintaympäristöt laajentavat käytössä olevia kerronnan keinoja. Muutos täytyy kuitenkin nähdä pikemminkin jatkumona kuin hyppäyksenä vanhasta uuteen.

Lähteet

- Ervasti, K. 2014. Lasten interaktiivinen e-kuvakirja. Onnistunut toteutus suunnittelusta aina julkaisuun asti. Opinnäytetyö. Viestinnän koulutusohjelma. Oulun ammattikorkeakoulu.
- Happonen, S. 2006. Kohti kuvakirjan pedagogiikkaa. Teoksessa S. Grünthal & J. Pentikäinen Kulmakivi. Luokanopettajan äidinkieli ja kirjallisuus. Helsinki: Otava, 190–200.
- Ivanič, R. 2004. Discourses of Writing and Learning to Write. *Language and Education* 18 (3), 220–245.
- Kallionpää, O. 2014. Monilukutaidon opetus on ennen kaikkea uusien kirjoitustaitojen opetusta. 7.10.2014. Kielikoulutuspolitiikan verkosto.
- Kumpulainen, K. 2011. Digitarinat-elämyksiä, oppimista ja yhteisöllisyyttä. Teoksessa P. Hakkarainen, K. Kumpulainen (toim.) *Liikkuva kuva – Muuttuva opetus ja oppiminen*. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, 53–70. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf> (Luettu 16.11.2014).
- Karimäki, R. 2008. Leikki ja leikkiminen on kouluikäisille lapsille tärkeää. Teoksessa *Lapsella on oikeus osallistua*. Lapsiasiavaltuutetun vuosikirja 2008. Sosiaali- ja terveysministeriö. Lapsiasianvaltuutettu. Helsinki, 77–83.
- http://www.lapsiasia.fi/c/document_library/get_file?folderId=97173&name=DLFE-20208.pdf. (Luettu 23.11.2014).
- Luukka, M.-R. 2013. Opetussuunnitelmat uudistuvat. Tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi. Kielikoulutuspolitiikan verkosto, 10.12.2013. <http://www.kieliverkosto.fi/article/opetussuunnitelmat-uudistuvat-tekstien-lukijasta-ja-kirjoittajasta-monilukutaituriksi/>. (Luettu 27.11.2014).

- Luukka, M.-R., Pöyhönen, S., Huhta, A., Taalas, P., Tarnanen, M. & Keränen, A. 2008. Maailma muuttuu – mitä tekee koulu? Äidinkielen ja vieraiden kielten tekstikäytännöt koulussa ja vapaa-ajalla. Soveltavan kielentutkimuksen keskus. Jyväskylän yliopisto.
- Niemi, H. & Multisilta, J. 2014. Koulu rajattomuuden keskellä. Teoksessa H. Niemi & J. Multisilta (toim.) *Rajaton luokkahuone*. Juva: PS-kustannus, 12–35.
- Opetushallitus 2014. Luonnos perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiksi 2016. http://www.oph.fi/download/160358_opsluonnos_perusopetus_luvut_1_12_19092014.pdf. (Luettu 23.11. 2014).
- Palmgren-Neuvonen, L., Jokinen, P., Hytönen, M., Korkeamäki, R., Mikkola, H. & Korkeamäki, R.-L. 2012. Tulevaisuuden koulun aaltoja – Äidinkieltä ja monitekstitaitoja oppimassa 1.6.2012. Kielikoulutuspolitiikan verkosto.
- <http://www.kieliverkosto.fi/article/tulevaisuuden-koulun-aaltoja/>. (Luettu 19.11.2014).
- Roos, S., Hannula, M., Törmä, E. & Lerkkanen, M.-K. 2014 Kertomusten yhteistoiminnallinen kirjoittaminen. Kasvatustieteen päivät. Oulu 20.11. 2014.
- Räsänen, M. 2013. Visuaalinen monilukutaito – Luokanopettajaksi opiskelevien monikulttuurisuuskäsitykset ja kuvataide. *Kasvatus* 3, 270–285.
- Suoninen, A. 2014. Lasten mediabarometri 2013. 0–8-vuotiaiden mediankäyttö ja sen muutokset vuodesta 2010. Nuorisotutkimusverkosto/ Nuorisotutkimusseura. Verkojulkaisuja 75. <http://www.nuorisotutkimusseura.fi/julkaisuja/lastenmediabarometri2013.pdf>. (Luettu 17.2.2015).

Jorma Joutsenlahti & Pirjo Kulju

KIELENTÄMINEN MATEMATIIKAN JA ÄIDINKIELEN OPETUKSEN KEHITTÄMISESSÄ

Tiivistelmä

Kielentämisellä (language) matematiikan ja äidinkielen kielitiedon opetuksessa on tällä nimellä takanaan muutaman vuosikymmenen historia. Käsitlemme lyhyesti mainitun käsitteen syntyhistoriaa ja kuvaamme sen merkityksien kehittymistä lähinnä suomalaisesta näkökulmasta. Tarkastelemme miten esi-, perus- ja lukio-opetuksen opetussuunnitelman perusteet ovat ottaneet ja tulevat ilmeisesti ottamaan huomioon kielentämisen näkökulman matematiikan ja äidinkielen opetuksessa. Pohdimme kielentämisen neljän kielen (symbolikieli, luonnollinen kieli, kuviokieli ja taktiilinen toiminnankieli) mallia pedagogisena ja ymmärtävän oppimisen mallina ja tarkastelemme malleja esimerkkien valossa.

Avainsanat: opetusmenetelmät, kielentäminen, ainedidaktiikka

Johdanto

Kielentämisen (*linguaging*) käsite on ollut käytössä matematiikan ja kielten didaktiikan tutkimuksessa ainakin 1990-luvulta lähtien (esim. Bauersfeld 1995, Swain 2006). Heinrich Bauersfeld (1995, 272) käyttää käsitettä ”linguaging” käsitteiden ”puhe” tai ”puhuminen” sijaan tutkittaessa matematiikan luokan kommunikaatiota ja sen vaikutusta oppilaiden ajattelun kehittymiseen. Bauersfeldin näkökulmasta ”linguaging” *sisältää ajattelun ilmaisemisen muille*, mutta myös oman ajattelun kehittämisen kasvavan ymmärryksen suuntaan käyttämällä luonnollisen kielen ainutlaatuisia ominaisuuksia verrattuna keinotekoisii kieliin. Merrill Swain (2006) on puolestaan käyttänyt mainittua käsitettä tutkiessaan vieraan kielen opiskelua ja erityisesti tiedon muodostumisprosessia sekä käsitteiden merkitysten muodostumista luonnollisen kielen kautta. Kielentäminen on yksi keskeinen oppimistapa kielioppikäsitteiden sisäistämisessä.

Luonnollinen kieli itsessään on erilaisine kielenmuotoineen laaja ja monitahoinen käsite, joka on tutkimuskohteena kielitieteen lisäksi monella muullakin tieteenalalla. Kielitieteessä kieltä on tarkasteltu paitsi universaalina järjestelmänä myös – jopa sosiaalista todellisuutta muovaavana – tilanteisesti muuttuvana vuorovaikutustoimintana (ks. esim. Dufva ym. 2011). Matematiikan oppimisprosessienkin kannalta kieltä voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta. Esimerkiksi psykolingvistinen näkökulma korostaa yksilön kielen käyttöä ja sen merkitystä hänen oppimisessaan ja sociolingvistinen näkökulma ryhmän sosiaalista vuorovaikutusta (Moschkovich 2010, 4). Lisäksi matematiikan kieli voidaan määritellä David Pimmin (1987) mukaan omaksi kielekseen.

Tarkasteltaessa matematiikan oppimista kielen kannalta täytyy siten heti alkuun ottaa huomioon, että kielet voidaan jakaa luonnollisiin kieliin (esimerkiksi suomi, englanti jne.) ja keinotekoisii eli formaaleihin kieliin, kuten matematiikka tai opetus suunnitelman kannalta ajankohtaiset ohjelmointikielet. Ne eroavat luonnollisista kielistä mm. siten, että ne ovat käyttöalueiltaan suppeita, esimerkiksi

matematiikan symbolikieltä tai ohjelmointikieltä ei voi kovin helposti käyttää tunteiden ilmaisuun. Ne onkin kehitetty omiin erityistar-koituksiinsa, joita varten tarvitaan täsmällisiä ilmaisukeinoja (ks. Niiniluoto 1997; Karlsson 2009). Luonnolliset kielet sen sijaan ovat ilmaisuvoimaisia ja muuttuvia ja ne itsessään jo sisältävät useita eri variaatioita, esimerkiksi suomen kielessä on yleiskielen lisäksi monia muita kielenmuotoja liittyen puhe- ja verkkokieleen tai vaikkapa erikoisalojen kielenkäyttöön.

Suomalaisessa matematiikan didaktiikan tutkimuksessa kielen-tämisen käsite esitettiin ensimmäisen kerran 2000-luvun alussa. Kä-sitteen synty liittyy tutkimuksiin, joissa pohditaan matemaattisen ajattelun kehittymistä ja ilmaisemista osana matematiikan oppimis-prosesseja. Joutsenlahden (2003) ensimmäinen kielentämisen kä-sitteen kuvaus suomalaisen ainedidaktisen tutkimuksen yhteydessä pitää sisällään tieteellisen käsitteen konstruointiprosessin, käsitteen keskeisten piirteiden pohtimisen ja reflektoinnin sekä matemaattisen ajattelun jäsentämisen. Kielentäminen liitetään edellä olevassa kuvauksessa matemaattisten käsitteiden oppimiseen, mutta mainittu kuvaus erittelee myös kielentämisen yhteydessä tapahtuvaa sosiaalista vuorovaikutusta oppilaiden välillä eli käsitteen ymmärtämisen suh-teuttamisen omiin muodostuviin ja kanssaoppijoiden käsityksiin. Kielentämisen yhteydessä voivat paljastua myös oppilaan uskomukset käsitteestä ja itsestä oppijana.

Äidinkielen alalla kielentämistä on sovellettu kieliopin opetuk-sessa. Kielioppi näyttää valitettavan usein jäävän ulkokohtaiseksi ja oppilaan omasta elämästä irralliseksi oppisisällöksi, vaikka opetus-suunnitelmassa (OPH 2004) onkin ollut tavoitteena kehittää tietoa kielestä kielenkäyttötilanteiden kautta (Kulju ym. 2013). Formaali, kielen järjestelmästä lähtevä äidinkielen kieliopin opetus kouluissa on nivoutunut normatiivisuuden perinteeseen, mikä on vaikuttanut siihen, että funktionaalista, käyttöyhteydestä lähtevää kielen tutkivaa tarkastelua ei välttämättä ole saatu jalkautettua kouluopetukseen niin hyvin kuin opetussuunnitelmien valossa on ollut tavoitteena.

Harmillisen usein oppikirjojen kielioppitehtävkään eivät juuri anna tässä tukea opettajalle, sillä ainakin alakoulun kielioppitehtävät usein toistavat muodon tunnistamiseen tai sanan taivuttamiseen liittyviä tehtäviä (ks. Kulju 2010). Itse asiassa Paukkunen (2011) totesi väitöskirjassaan, että 9. luokan oppilaat eivät olleet kovin tottuneita keskustelemaan lauseenjäsenyyksestä. Hän peräänkuuluttikin, että oppilaan pitäisi saada käyttää enemmän oppimaansa kielitietoa soveltaen ja keskustellen. Kielentämistä onkin alettu tutkia sellaisena pedagogisena käytänteenä, jossa olisi tilaa oppilaan oman ajattelun ilmaisulle ja joka siten kehittäisi oppilaan käsitystä kielen systeemistä ja sen käytöstä (ks. Kulju 2012; 2014; Rättyä 2013). Samalla tavoin kuin matematiikassa myös äidinkielessä suullisesti tai kirjallisesti toteutettu kielentäminen parhaimmillaan edistää oppilaan ymmärtämistä mutta samalla paljastaa opettajalle sen, miten oppilas on sisäistänyt käsitteen merkityksen ja käsitejärjestelmän logiikan (Rättyä 2013).

Kielentäminen opetusmenetelmänä ja osana monimuotoisia oppimisympäristöjä on osoittautunut tutkimuksissa (esimerkiksi Joutsenlahti 2003, 2010; Joutsenlahti & Kulju 2010; Joutsenlahti & Rättyä 2011, 2014; Kulju 2014) toimivaksi sille asetettujen tavoitteiden näkökulmista kaikilla koulutusasteilla. Ylemmillä koulutusasteilla (lukio ja korkeakoulu) matemaattisen ajattelun kielentäminen tullee olemaan yksi keskeinen työtap, joka rakentaa siltaa ja tekee näkyväksi arvioitsijoille oppijan oman ajattelun sekä teknisten oppimisympäristöjen mielekkään käytön välille.

Perusopetuksen uudistuvien opetussuunnitelman perusteiden luonnokset (OPH 2014) ovat huomioon sekä matematiikan sekä äidinkielen ja kirjallisuuden osuuksissa kielentämisen mahdollisuudet. Tämä on luonnollinen jatkumo vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelmien linjauksille.

Opetussuunnitelmien näkökulma kielentämiseen

Kielentäminen on noussut tutkimuksien myötä opetusmenetelmäksi, joka on huomioitu muun muassa opetussuunnitelmatyössä. Opetushallitus toteaa kehittämiskohteiden kuvauksessa perusopetuksen matematiikassa muun muassa seuraavaa:

Se, että oppilaat neuvovat toisiaan, parantaa keskitasoa parempien oppilaiden oppimistuloksia selvästi enemmän kuin keskitasoa heikompien tuloksia. Ratkaisujen selittäminen sen sijaan parantaa heikomman keskitason oppilaiden asennekehitystä. Yksittäisistä luokan aktiviteeteista tehokas tapa oppia näyttääkin olevan se, että oppilaat neuvovat toisiaan, ja se, kun he selittävät omia ratkaisujaan toisille oppilaille. Tämän suosiminen, osana muuta opetusta, voi olla vähintään kokeilemisen arvoista ja hyödyllistä sekä niille oppilaille, jotka omaksuvat nopeasti asioita että niille, joiden oppiminen on hitaampaa. (Metsämuuronen toim. 2013, 11.)

Edellä olleessa lainauksessa kyseisten johtopäätösten taustalla on Opetushallituksen toteuttama perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosilta 2005–2012, jonka aikana seurattiin 3502 peruskoululaisen matematiikan osaamisen kehittymistä 3., 6. ja 9. luokalla (Metsämuuronen toim. 2013). Suullisen kielentämisen merkitys nähdään tärkeäksi nopeasti asioita omaksuville ja myöskin niille, jotka oppivat hitaammin. Eli kielentämisestä uskotaan olevan hyötyä kaikille matematiikan oppijoille.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden luonnoksessa (OPH 2014) *ajattelu ja oppimaan oppiminen* on nostettu yhdeksi kaikkia oppiaineita yhdistäväksi laaja-alaiseksi taidoksi. Luonnoksessa mainitaan mm. että oppilasta ohjataan tarkastelemaan ajattelutapojaan. Kielentämisen voidaan ajatella olevan eri oppiaineita yhdistävä metataito, joka saa omat käytännön merkityksestä kustakin oppiaineesta ja niihin liittyvistä käsitejärjestelmistä käsin.

Taulukko 1 havainnollistaa, miten kielentämisen näkökulma tulee lisäksi esille sekä matematiikan että äidinkielen opetussuunnitelmatexteissä. Äidinkielen osalta taulukkoon on liitetty sitaatteja, jotka viittaavat ylipäänsä kielestä keskustelemiseen tai perustelutaitoihin. Oman ajattelun kielentäminen tulee kuitenkin erityisesti esille äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelman perusteiden luonnoksessa (OPH 2014) oppiaineen tehtäväkuvauksessa:

Oppilaan arjen kieli- ja tekstitaitoja laajennetaan niin, että hän saa valmiuksia havaintojen ja ilmiöiden käsitteellistämiseen, ajattelunsa kielentämiseen ja luovuutensa kehittämiseen.

Taulukko 1. Kielentämiseen ohjaaminen matematiikan ja äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelmissa (OPH 2003, 2004, 2010) ja opetussuunnitelman luonnoksessa (OPH 2014).

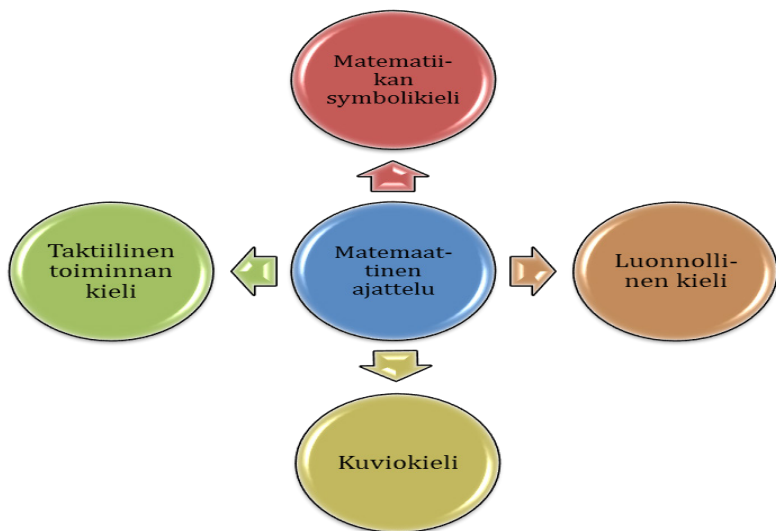
Kouluaste	Esimerkkejä matematiikassa	Esimerkkejä äidinkielessä
Esiopetus (OPH 2010)	Lasta on kannustettava kertomaan, mitä hän ajattelee tai miten hän ajatteli.	Lapsi totuttautuu kertomaan ja keskustelemaan omista tunteistaan, toiveistaan, mielipiteistään ja ajatuksistaan sekä ilmaistamaan suullisesti havaintojaan ja päätelmiään.
Peruskoulu lk 1-2 (OPH 2004)	Oppilas oppii perustelemaan ratkaisujaan ja päätelmiään konkreettisin mallein ja välinein, kuvin, kirjallisesti tai suullisesti.	Oppilas oppii kuuntelemaan keskittyen, kysymään, vastaamaan ja kertomaan omia tietojaan, kokemuksiaan, ajatuksiaan ja mielipiteitään.
Peruskoulu lk 1-2 (OPH 2014)	Opetus kehittää oppilaan kykyä ilmaista matemaattista ajatteluaan konkreettisin välinein, suullisesti, kirjallisesti ja piirtäen sekä tulkiten kuvia.	Harjoitellaan ympäristön kielellistä jäsentämistä ja nimeämistä, kuuntelemista, kysymistä, vastaamista ja kertomista.

Peruskoulu lk 3-5 (OPH 2004)	Oppilas oppii perustelemaan toimintaansa ja päätelmiään sekä esittämään ratkaisujaan muille.	Oppilas rohkaistuu osallistumaan keskusteluihin; oppii toimimaan ympäristöissä, joissa sanat, kuvat ja äänet ovat vuorovaikutuksessa; kehittää omaa kerrontaansa
Peruskoulu lk 3-6 (OPH 2014)	Opetus kehittää oppilaan taitoja esittää matemaattista ajatteluaan ja ratkaisujaan eri tavoilla ja välineillä.	(--) harjaannuttaa käyttämään käsitteitä, joiden avulla kielestä ja sen rakenteista puhutaan
Peruskoulu lk 6-9 (OPH 2004)	... ilmaisemaan ajatuk- sensa yksiselitteisesti ja perustelemaan toimintaansa ja päätelmiään; esittämään kysymyksiä ja päätelmiä havaintojen perusteella.	... rohkaistuu tuomaan esille ja perustelemaan näkemyksiään sekä kommentoimaan rakentavasti muiden ajatuksia.
Peruskoulu lk 7-9 (OPH 2014)	Täsmällinen ilmaisu on oppilaalle hyödyllinen matematiikassa opettava taito. Oppilasta rohkaistaan esittämään ratkaisujaan ja keskustelemaan niistä.	(--) käytetään käsitteitä, joiden avulla kielestä voidaan puhua.
Lukio (OPH 2003)	Matematiikan opetuksen tehtävänä on tutustuttaa opiskelija matemaattisen ajattelun malleihin sekä matematiikan perusteisiin ja rakenteisiin, opettaa käyttämään puhuttua ja kirjoitettua matematiikan kieltä... laatimaan perusteluja sekä arvioimaan perustelujen pätevyyttä ja tulosten yleistettävyyttä.	Opiskelija harjaantuu erittelemään tekstien kieltä, rakenteita ja merkityksiä; oppii perustelemaan tulkintaansa teksteistä sekä suullisesti että kirjallisesti

Kielentämisen kielet oppimisen, opetuksen ja arvioinnin työkaluina

Matematiikan luokkahuonediskursseja voidaan tarkastella multisemioottisena systeeminä: luonnollinen kieli, matematiikan symbolikieli ja visuaaliset esitykset (Lemke 2002). Joutsenlahti ja Kulju (2010) ovat esittäneet kolmen kielen mallin, jossa on matematiikan symbolikieli, luonnollinen kieli ja kuviokieli. Näiden merkkijärjestelmien avulla voidaan rakentaa matemaattisille käsitteille ja operaatioille monimuotoisia merkityksiä, jotka syventävät niiden ymmärtämistä. Liikkumista kielten välillä voidaan tarkastella koodinvaihtona. Tehävän ratkaisija voi liikkua eri kielten välillä (koodinvaihto) sen mukaan, mikä auttaa häntä itseään parhaiten ratkaisemaan ongelman tai dokumentoimaan ratkaisuprosessia muille ymmärrettävään muotoon (ks. tarkemmin Joutsenlahti & Rättyä 2011). Kolmen kielen malli ei kuitenkaan huomioi esimerkiksi matematiikan opetuksessa käytettäviä toimintamateriaaleja (esimerkiksi kymmenjärjestelmä-materiaalit ja murtolukupalat), joiden käytössä ajattelu ilmenee käsinkosketeltavana toimintana. Käsiyötieteessä näkökulma ”think through our hands” on keskeinen teoreettinen lähtökohta taktiilisen tiedon merkityksestä mainitun tieteenalan tutkimuskohteissa (esimerkiksi Groth, Mäkelä & Seitamaa-Hakkarainen 2013).

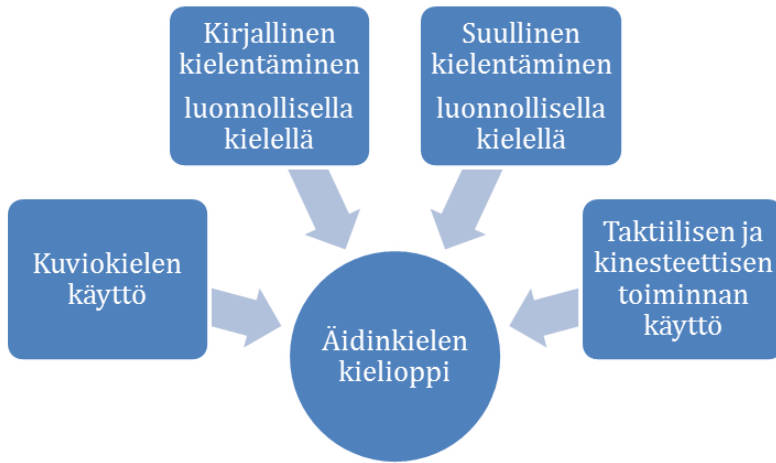
Kuvassa 1 on esitetty matemaattisen ajattelun kielentämisen malli, johon on lisätty neljänneksi kieleksi erityisesti alaluokilla tärkeä taktiilisen toiminnankieli (Joutsenlahti & Rättyä 2014). Matematiikan opetuksessa multisemioottinen systeemi voidaan nähdä esimerkiksi siten, että opetuksen alkuvaiheessa luodaan matemaattisille olioille merkityksiä luonnollisen kielen, kuviokielen ja taktiilisen toiminnan kielen avulla samalla niitä linkittäen käytettyyn matematiikan symbolikieleen. Myöhemmin voidaan ottaa lähtökohdaksi, mikä tahansa kuvan 1 kielistä ja pohtia, mitä jollakin kielellä ilmaistu matemaattisen ajattelun ilmentymä olisi muilla kielillä kuvattuna. Tällöin kieli nähdään enemmän kuin vain työkaluna representaatioille ja kommunikaatiolle: se on työkalu ajattelulle ja tiedon rakentumiselle (Schleppegrell 2010).



Kuva 1. Oppijan matemaattisen ajattelun ilmaiseminen neljän kielen avulla: luonnollinen kieli, kuviokieli, matematiikan symbolikieli ja taktiilinen toiminnan kieli (Joutsenlahti & Rättyä 2014).

Matemaattisen ajattelun kieltäminen tarkoittaa multisemioottisesta näkökulmasta kuvan 1 kielten käyttöä (yhtä tai useampaa kerralla) matemaattisen ajattelun ilmaisussa.

Äidinkielen kieliopin näkökulmasta tilanne on hieman kompleksisempi, sillä siinä operoidaan kielen metatasolla: kieltä, sen muotoja ja merkityksiä käsitellään yleensä luonnollisen kielen avulla. Pedagogiikan kannalta kuitenkin voidaan kuitenkin käyttää myös edellä mainittuja muita merkkijärjestelmiä kieliopin tarkastelussa (kuva 2).



Kuva 2. Oman ajattelun ilmaisun ja kielioppikäsitteiden havainnollistamisen väylät äidinkielen kieliopin opiskelussa.

Taktiilinen toiminta on laajennettu kinesteettiseen, liikettä korostavaan oppimistapaan. Näitä väyliä opettaja voi tietoisesti hyödyntää havainnollistaessaan kielioppikäsitteitä tai oppilas voi niiden avulla ilmaista oman käsityksestä. Tällöin opettaja voi myös arvioida oppilaan käsitystä käsiteltävästä asiasta. Seuraavassa tarkastelemme matematiikan ja äidinkielen opetuksen esimerkkien kautta kuvien 1 ja 2 kieliä käsitteiden opiskelussa ja merkitysten luomisessa.

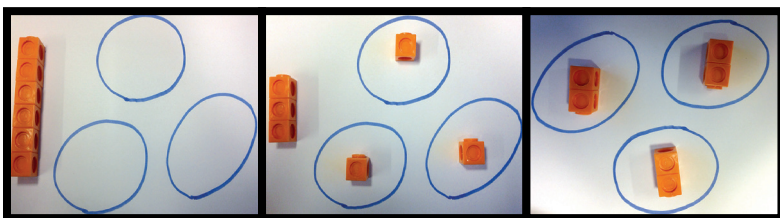
Esimerkkejä kielentämisen mahdollisuuksista opetustyössä

Jakolaskun opettaminen

Otamme matematiikan opetuksesta esimerkiksi jakolaskun käsitteen opetuksen ositus- ja sisältöjakona. Kuvan 1 mallia voidaan edellä esitetyn perusteella käyttää kahdella tavalla opetuksen ja oppimisen mallina riippuen valitusta näkökulmasta: 1) *pedagogisena mallina*,

jossa opettaja rakentaa oppilaille systemaattisesti matematiikan symbolikieliselletykselle merkityksiä kolmen muun kielen avulla ja 2) *ymmärtävän oppimisen mallina*, jossa oppija rakentaa tai tuottaa itsenäisesti tai vuorovaikutuksessa vertaisensa (tai vertaistensa) kanssa aina kolmella kielellä merkityksiä ja representaatioita valmiina annetun kielen representaatiolle.

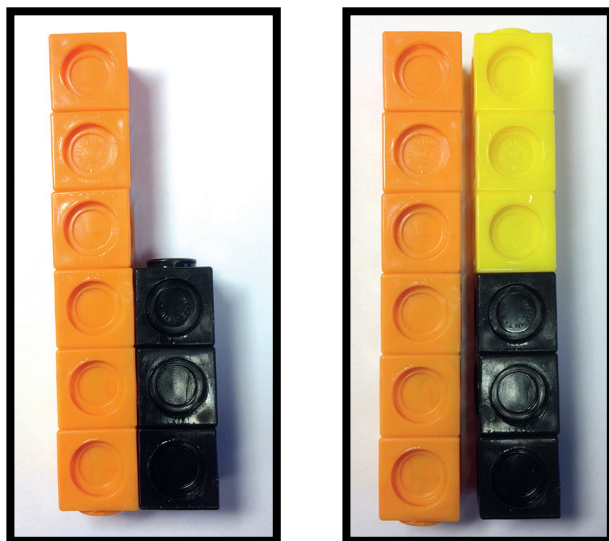
Esimerkiksi perusopetuksen kolmannella luokalla voidaan opettaa jakolaskun 6:3 ositusjako- ja sisältöjakomerkitykset seuraavasti. Kuvan 2 mukaisesti ositusjaossa lähdetään liikkeelle taktiilisesta toiminnankielestä käyttämällä esimerkiksi multilink-kuutioita. Opettaja on tehnyt jakajan osoittaman määrän eli kolme piirrettyä joukkopohjaa. Jaettava määrä eli kuusi multilink-kuutiota jaetaan kolmeen joukkoon niin monta kierrosta, kun kuutioita riittää kaikkiin kolmeen joukkoon. Jos kuutioita (<3) jää jakamatta, niin ne ovat jakojäännös. Kuvassa 2 jakoprosessi tulee esille toiminnan- ja kuviokielellä (visuaalinen havainnointi) sekä opettajan ja oppijoiden välisenä keskusteluna eli luonnollisella kielellä. Kuvan 2 ratkaisumalli voidaan tulkita kirjallisen kielennyksen kertomusmallina, jossa on kirjattuna kuviokieli (Joutsenlahti 2010).



Kuva 3. Ositusjako 6:3 vaiheittain multilink-kuutioilla.

Kuvasta 3 nähdään prosessin eri vaiheet ja konkreettinen havainto, että osamäärän arvo on kaksi. Toisaalta opetuskeskustelussa voidaan pohtia opettajan johdolla mistä on kyse, kun kuvan 2 sarjakuvaa luetaan oikealta vasemmalle. Silloinhan meillä on tulon lauseke $3 \cdot 2$, joka

sievenee $3+3*1$ ja edelleen 6. Eli nähdään jakolaskun ja kertolaskun käänteisyys. Tämä sisältää jakoyhtälön, jossa jaettava on yhtä suuri kuin osamäärän arvon ja jakajan tulo ja siihen lisätty jakojäännös.



Kuva 4. Sisältöjako 6:3 multilink-kuutioilla.

Vastaavasti sisältöjaossa katsotaan kuinka monta kertaa jakaja kolme sisältyy jaettavaan kuusi. Kuvassa 4 toiminnan- ja kuviokieli muodostavat vaiheistettuna (kertomusmalli) sisältöjaon, jossa kolmen kuution joukko sisältyy tasan kaksi kertaa kuuden kuution joukkoon ("tornin pituuteen"). Jälleen vasemman puoleisesta kuvasta (kuva 4) voidaan löytää tulo (huom! $2*3$). Näin opettaja näyttää mallin kolmen kielen kautta merkityksiä jakolaskulausekkeelle 6:3 ja tämän jälkeen voidaan siirtyä harjoitteluvaiheeseen.

Harjoitteluvaiheessa opettaja voi antaa jakolaskun kuvauksen millä tahansa kuvan 1 kielistä ja oppijan tehtävä on tuottaa vastaava merkitys kolmella muulla kielellä.

Sanaluokat ja monikko

Kielentäminen kieliopin käsittelyn yhteydessä tarkoittaa, että oppilas joko suullisesti tai kirjoittamalla ilmaisee päättelyään. Seuraavassa on esimerkkejä 5. luokkalaisen kirjallisia kielentämisistä liittyen *luistelemassa*-sanan sanaluokkaan lauseessa *Olin luistelemassa, kun myrsky alkoi* (Kulju 2014). Sana on sanaluokan kannalta vaativa alakoululaiselle, sillä se ei edusta verbin prototyypistä persoonamuotoa vaan infinitiivistä muotoa, joka saa myös nomineille tyypillistä sijamuototaivutusta. Tällainen sanaluokkien rajalla oleva haasteellinen esimerkki antaa kuitenkin mahdollisuuksia myös yläkouluikäiselle toimia oman ajattelun ja päättelyn kanssa aivan eri tavalla kuin pelkkä prototyyppisen muodon tunnistaminen:

luistelemassa

- a) Luistelemassa on verbi, koska se on tekemistä. Kysyin itseltäni, että mitä tehdään ja sain sen selville.
- b) Sana on substantiivi, sillä substantiivit vastaavat kysymyksiin ”Mikä, missä?”
- c) Partikkeli, koska se ei taivu ja siihen en saa kunnollisia persoonamuotoja, kuten verbeistä saa.

Esimerkeissä päädytään kolmeen eri vastausvaihtoehtoon: verbiin, substantiiviin ja partikkeliin. Ehkäpä tässä olennaista ei olekaan oikea vastaus vaan oppilaan päättelyprosessi. Jokainen vastaus ilmentää oppilaan päättelystrategiaa, kysymyksiä tai taivuttamisen kokeilua, mitkä myös johtavat ratkaisun löytymiseen. Yhteisessä keskustelussa näiden kolmen vastauksen yhdistelmällä voitaisiin päätyä siihen, että on olemassa myös persoonamuodoista poikkeavia verbimuotoja, jotka ovat kielenkäytössä erittäin yleisiä.

Entä kuvakielen käyttö? Esimerkiksi kielisysteemin käsitteellistämisen alkuvaiheessa voidaan vaikkapa kuvien avulla havainnollistaa

konkreettisia substantiiveja (*pyörä, auto, mopo*) ja adjektiiveja (*musta, iso*) tai adjektiivien komparaatiota, ja näin oppikirjoissa usein tehdäänkin. Haaste kuviokielen käytössä kielen kuvaajana on kuitenkin abstraktimpi kielenkäyttö; miten esimerkiksi kuvata vaikkapa konjunktioita *että* tai *kun* niiden prototyyppisessä merkityksessä? Toisaalta kuviokielen ei tarvitse olla esittävää vaan se voidaan liittää myös käsitejärjestelmien suhteiden osoittamiseen viivojen, nuolien tai käsitekarttojen avulla (vrt. visualisointi Rättyä 2013; kuvio Alho & Korhonen 2014). Tällöin visuaalisempi oppija saattaa hahmottaa paremmin esimerkiksi sanaluokkien ja lauseenjäsenten suhteita.

Seuraavassa taulukossa 1 olemme hahmotelleet tehtäväpohjaa monikon käsittelylle alakoulussa. Se taustalla on kerran opetusharjoittelijan 3. luokan tuntia seurattessa tehty muistiinpano. Tuolla tunnilla käsiteltiin monikkoa ja opettaja kertoi, että *t* ilmaisee monikkoa. Eräs oppilas jäi miettimään asiaa ja totesi:

Mutta miksi sitten sanotaan 'Pöydällä on kaksi kirjaa, siinähan on yksikkö, vaikka tarkoitetaan monikkoa'?

Tällainen tilanne on opettajalle mieluinen: oppilas selvästi on keskittynyt käsiteltävää asiaan ja ilmaisee omaa ajatteluaan. Esimerkki-tilanne johti ajatukseen, että voisiko jo tämänikäisten kanssa lähteä käsittelemään kielen ilmiötä laajemmin kuin yksittäisestä tunnuksesta käsin. Entä jos lähdettäisiinkin yhdessä oppilaiden kanssa pohtimaan sitä, että meillä on aika usein tarve ilmaista, että jotakin tai joitakin on monta, ja kirjattaisiin ylös kielenesimerkkejä? Tämän jälkeen tästä kerätyistä ”aineistosta” tehtäisiin päätelmiä ja esiteltäisiin kieliopillinen kategoria monikko eli käsitteellistetään asiaa. Taulukossa 1 on käytetty kuviokieltä, lauseiden keksimistä ja kirjallista kielentämistä, mikä voidaan opettajan ohjauksessa kytkeä käsitteellisemmälle tasolle.

Taulukko 1. Luonnostelua monikon käsittelyyn kuviokielen ja kirjallisen kielentämisen avulla alakoulussa.

Keksi joku esine tai eläin ja piirrä niitä enemmän kuin yksi.	Keksi ja kirjoita lauseita, joissa keksimäsi esineet tai eläimet esiintyvät.	Selitä omin sanoin, miten voit kieltä käyttäen ilmaista, että piirtämäsi esineitä tai eläimiä on useampia.	Kielioppi
	<p>Linnut istuvat puussa. Lintuja istuu puussa. Linnuilla on pitkät pyrstöt. Kolme lintua katselee maahan. Monta lintua istuu oksalla.</p>	<p>Lintu-sanaa voi taivuttaa lintu, linnut tai lintu, linnuilla. Voin laskea ne ja kertoa, montako niitä on. Voin käyttää sanaa monta tai paljon.</p>	<p>lintu-linnut (t-tunnus) lintua-lintuja (j-tunnus) linnulla-linnuilla (i-tunnus) kolme lintua: numeraali</p>

Prosessiin voidaan kytkeä myös muutostehtävä siten, että tehtävänä on muuttaa lauseet sellaisiksi, että esineitä tai eläimiä onkin vain yksi. Tällöin muutoksen tutkiminen tukee monikon käsitteen omaksumista.

Taktiilinen toiminnan kieli voidaan puolestaan liittää ns. toiminnalliseen kielioppiin, jossa kielioppia opiskellaan ilmaisuharjoitusten avulla (harjoitusesimerkkejä ks. Maunu 2010). Perinteisiin kielioppiharjoituksiin on kuulunut mm. verbin esittäminen pantomiimina, mutta toiminnallisessa kieliopissa mennään pidemmälle leikki- ja pelityypisiin yhteisöllisiin harjoituksiin. Tämä on itsessään poikkeavaa kieliopin käsittelyn oppikirjatraditiolle, mutta ne myös palvelevat kinesteettisiä oppijoita.

Pohdinta

Matematiikan opetuksessa edellä esitetty kielentämisen pedagoginen malli on sovellettavissa useisiin keskeisiin alakoulun matematiikan käsitteiden ja algoritmien opetukseen. Esimerkiksi murtolukujen

laskutoimitukset voidaan esittää mainittujen kielten kautta. Verratessa kuvan 3 mallia tunnettuun Brunerin (1966) malliin, jossa on oppimisen kuvaus on sidottu lapsen kehitysvaiheisiin kuvaamalla oppimisprosesseja toiminnallisena, visuaalisena ja symbolien kautta oppimisena, on huomioitava erilaiset lähtökohdat. Bruner sitoo mainitut oppimistavat lapsen ikäkausiin ja siten oppimistavat hierarkisoituvat. Kuvan 1 mallissa kieliä ei arvoteta suhteessa toisiinsa, vaan ne nähdään mahdollisuuksina luoda eri lähestymistavoilla merkityksiä opiskeltaville käsitteille. Oppijat eroavat toisistaan oppimistyylyltään, joten kielten systemaattinen monipuolinen käyttö antaa yhä useammalle oppijalle mahdollisuuden muodostaa opiskeltavista käsitteistä ja algoritmeista heti alkuvaiheessa syvällisempään ymmärrykseen johtavia koettuja merkityksiä.

Matemaattisen ajattelun kielentämisessä opetuksen näkökulmasta kohtaavat erilaiset Brunerin nimeämät ajattelumuodot: loogis-tieteellinen ja narratiivinen. Matematiikka tieteenalana on ensiksi mainitun ajattelumuodon hyvä edustaja, sillä siinä korostuu kontekstista riippumattomien formaalien ja loogisten selitysmallien luominen, joita voidaan testata empiiristä todellisuutta vastaan. Narratiivinen ajattelumuoto taas pyrkii sijoittamaan ajattomat asiat yksilölliseen kokemukseen ja on siten kontekstisensitiivinen. (Takala 1987, 283.) Oppimisprosessin näkökulmasta on ilmeisesti hyvä asia, että abstrakteille matemaattisille käsitteille voi oppija luoda ohjatusti ymmärrettyjä kontekstisidonnaisia merkityksiä, jotka opetuksen edetessä voidaan yleistää. Matematiikan käsitteiden opiskelu voidaan siis aloittaa oppijalle tutuista ilmiöistä ja kokemuksista havainnollistaen niitä esimerkiksi toimintamateriaaleilla (narratiivinen lähestymistapa) ja päätyen käsitteiden alan sekä sisällön ymmärtämiseen kuvatussa kontekstista lähtien. Tässä on työkaluina muun muassa kuvion 1 kielet.

Olemme edellä myös esittäneet eri merkkijärjestelmien käyttöön perustuvia pedagogisia mahdollisuuksia myös äidinkielen kieliopin opiskelussa. Kieliopin opiskelun toivotaan olevan funktiolähtöistä eli kielenkäyttötilanteisiin perustuvaa tarkastelua. Varsin vähän tähän on kuitenkin olemassa konkreettisia, esimerkiksi tutkivaan kielenoppi-

miseen perustuvia pedagogisia opetusmalleja. Taulukossa 1 tavoitteena oli hahmotella tämän tapaista ilmaisutarpeesta lähtevää kielentarkastelua ja käsitteellistämistä. Kielioppikäsitteet antavat oppilaalle metakielä, jolla operoida, mutta useinkaan eri kategorioita ei käsitellä suhteessa toisiinsa vaan irrallisina käsitejärjestelminä, esimerkiksi sijamuotojen merkitys lauseenjäsenyyksessä saattaa jäädä hämäräksi; Rättyän (2013) aineiston yli 200 vastauksessa opettajaopiskeliijoilta vain muutama osasi yhdistää objektin käsitteen merkitystason (tekemisen kohde) lisäksi myös sijamuotoon (nominatiivi, genetiivi tai partitiivi). Kielen käsitteellisen tason ymmärtämiseen kielentäminen luo monipuolisia mahdollisuuksia, jotka tukevat erilaisia oppijoita. Kieliopinkaan kannalta eri kielten käyttöä ei tulisi nähdä kehityksellisenä vaan pedagogisena mahdollisuutena.

Lähteet

- Alho, I. & Korhonen, R. 2014. Ei kielioppia kieliopin vuoksi – kuusi toivetta. Kieliverkosto 6.5.2014. <http://www.kieliverkosto.fi/article/ei-kielioppia-kieliopin-vuoksi-kuusi-toivetta/>.
- Bauersfeld, H. (1995). "Language games" in the mathematics classroom: their function and their effects. Julkaisussa P. Cobb, & H. Bauersfeld (toim.) *The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures* (ss. 271–294). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass: Belknap Press / Harvard University Press.
- Dufva, H., Aro, M., Suni, M. & Salo, O-P. 2011. Onko kieltä olemassa? Teoreettinen kielitiede, soveltava kielitiede ja kielen oppimisen tutkimus. Teoksessa E. Lehtinen, S. Aaltonen, M. Koskela, E. Nevasaari & M. Skog-Södersved (toim.) *AFinLA-e Soveltavan kielitieteen tutkimuksia* 3, 22–34. <http://ojs.tsv.fi/index.php/afinla/article/view/4454>.
- Groth, C., Mäkelä, M. & Seitamaa-Hakkarainen P. (2013). Making sense: What can we learn from experts of tactile knowledge? *FORMakademisk*, (6)2, 1–12.
- Joutsenlahti, J. (2003). Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Teoksessa A. Virta & O. Marttila (toim.) *Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta. Ainedidaktinen symposium 7.2.2003*. Turun yliopiston kasvatustieteiden

- tiedekunnan julkaisuja B:72 (ss. 188–196). Turku: Turun opettajan-koulutuslaitos.
- Joutsenlahti, J. (2010). Matematiikan kirjallinen kielentäminen lukioma-tematiikassa. Teoksessa M. Asikainen, P. E. Hirvonen & K. Sormunen (toim.) *Ajankohtaista matemaattisten aineiden opetuksen ja oppimisen tutkimuksessa*. Reports and Studies in Education, Humanities, and Theology 1 (ss. 3–15). Joensuu: University of Eastern Finland.
- Joutsenlahti, J. & Kulju, P. (2010). Kieliteoreettinen lähestymistapa koulu-matematiikan sanallisiin tehtäviin ja niiden kielennettyihin ratkaisuihin. Teoksessa E. Ropo, H. Silfverberg & T. Soini (toim.) *Toisensa kohtaavat ainedidaktiikat. Ainedidaktiikan symposiumi Tampereella 13.2.2009*. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja. A 31 (ss. 77–89). Tampere: Tampereen yliopisto.
- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. (2011). Matematiikan kielentämisen tutkimuksen lähtökohtia kielen näkökulmasta Sanan lasku -projektissa. Teoksessa H. Silfverberg Harry & J. Joutsenlahti (toim.) *Tutkimus suuntaamassa 2010-luvun matemaattisten aineiden opetusta: Matematiikan ja luonnon-tieteiden opetuksen tutkimuksen päivät Tampereella 14.–15.10.2010* (ss. 171–187). Tampere: Tampereen yliopisto, Kasvatustieteiden yksikkö.
- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. (2014). Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa. Teoksessa M. Kauppinen, M. Rautiainen & M. Tarnanen (toim.) *Rajaton tulevaisuus. Kohti kokonaisvaltaista oppimista. Ainedi-daktiikan symposium Jyväskylässä 13.–14.2.2014. Ainedidaktisia tutki-muksia 8.* (ss. 45–61). Jyväskylä: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura.
- Karsson, F. (2009). *Yleinen kielitiede*. Uudistettu laitos. Helsinki: Gaudeamus.
- Kulju P., Mäkinen M., Räihä P. 2013. Mitä yhdeksäsluokkalainen ajattelee äidinkielestä ja kirjallisuudesta oppiaineena? Ainedidaktinen symposi-umi. Opettaminen valinkauhassa, 15.03.2013, Turku.
- Kulju, P. (2010). Äidinkielen kieliopin ulottuvuudet. Teoksessa E. Lindfors & J. Pullinen (toim.) *Cygnauksen viitoittamalla tiellä: 90 vuotta opetta-jankoulutusta Hämeenlinnassa* (ss. 143–158). Hämeenlinna: Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Kulju, P. (2012). Äidinkielen kieliopin kielentäminen. Teoksessa van den Berg Marko et al (toim.) *Tutki, kokeile ja kehitä*. Suomen harjoittelukoulujen julkaisu 2012. Helsinki: Helsingin yliopisto, 10–22.
- Kulju, P. 2014. *Oman ajattelun ilmaisu kielitiedon opetukseen*. Kieliverkos-to, 6.5.2014. <http://www.kieliverkosto.fi/article/oman-ajattelun-ilmaisua-kielitiedon-opetukseen/>
- Lemke J. (2002) Mathematics in the Middle: Measure, Picture, Gesture, Sign, and Word. In M. Anderson, A. Saenz-Ludlow, S. Zellweger & V. Cifarelli (toim.). *Educational Perspectives on Mathematics as Semiosis: From Thinking to Interpreting to Knowing* (ss. 215–234). Ottawa: Legas Publishing.

- Maunu, N. 2010. Sijamuodot draamallisin ja toiminnallisin menetelmin. Aikakauskirja *Äidinkielen opetustiede* 39, 25–52.
- Metsämuuronen, J. (toim.) (2013). Perusopetuksen matematiikan oppimistulosten pitkittäisarviointi vuosina 2005–2012. Koulutuksen seurantaraportti 2013:4. Opetushallitus. Helsinki: Edita Prima Oy. http://www.oph.fi/download/150841_Perusopetuksen_matematiikan_oppimistulosten_pitkittaisarviointi_vuosina_2005.pdf.
- Moschkovich, J. (2010). Language(s) and learning mathematics: resources, challenges, and issues for research. Teoksessa J. N. Moschkovich (toim.) *Language and mathematics education* (ss. 1–28). Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc.
- Niiniluoto, I. (1997). *Johdatus tieteenfilosofiaan: käsitteen ja teorianmuodostus*. Helsinki: Otava.
- Opetushallitus (2003). Lukion opetussuunnitelman perusteet. http://www.oph.fi/download/47345_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2003.pdf [Luettu 19.11.2014]
- Opetushallitus (2004). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. http://www.oph.fi/download/139848_pops_web.pdf [Luettu 19.11.2014]
- Opetushallitus (2010). Esiopetuksen opetussuunnitelman perusteet. http://www.oph.fi/download/131115_Esiopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2010.pdf [Luettu 19.11.2014]
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. http://www.oph.fi/ops2016/103/0/opetushallitus_on_hyvaksynyt_esi_perus- ja_lisaopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_22_12_2014 [Luettu 19.1.2015]
- Paukkunen, U.-M. 2011. *Lauseiden virrassa. Peruskoulun yhdeksäsluokkalaiset lauseiden tulkitsijoina*. Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora 97. Oulun yliopisto.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: communication in mathematics classrooms*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Rättyä, K. 2013. Kielentäminen ja käsitteiden oppiminen äidinkielen opetuksessa. Teoksessa E. Yli-Panula, A. Virta & K. Merenluoto (toim.) *Oppiminen, opetus ja opettajaksi kasvu ainedidaktisen tutkimuksen valossa*. Turun ainedidaktisen symposiumin esityksiä 11.2.2013. 18–28. Turku: Turun yliopisto. Suomen ainedidaktinen seura.
- Rättyä, K. 2013. Linguaging and visualization method for grammar teaching: A conceptual change theory perspective. *English teaching: Practice and Critique*. Vol 12 (3), 87–101.
- Schleppegrell, M. (2010). Language in mathematics teaching and learning: a research review. Teoksessa J. N. Moschkovich (toim.) *Language and mathematics education* (ss. 73–112). Charlotte, NC: Information Age Publishing, Inc.

- Swain, M. (2006). Linguaging, agency and collaboration in advanced second language proficiency. Teoksessa H. Byrnes (toim.) *Advanced Language Learning: The Contribution of Halliday and Vygotsky* (ss. 95-108). London: Continuum.
- Takala, S. (1987). Jerome Bruner – uusien suuntien pioneeri. Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja. Kasvatus 18 (4), 278–285.

Anne Jyrkiäinen & Kirsi-Liisa Koskinen-Sinisalo

YHTEISÖLLINEN TEKSTINTUOTTAMINEN KUULUU MONILUKUTAITOON – YHDESSÄ TEKEMISEN PEDAGOGIIKKA ETSIMÄSSÄ

Avainsanat: Monilukutaito, yhteisöllinen kirjoittaminen, tekstintuottaminen, yhteisöllinen oppiminen, yhdessä opettaminen, perusopetus

Johdanto

Muuttuvan maailman osaamistarpeet edellyttävät koulua kehittämään opetuksen sisältöjä ja toimintatapoja. Uudessa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014) nousee esille yhteisöllisen tiedon tuottamisen ohella monilukutaidon (multiliteracy) käsite (New London Group 1996). Monilukutaitoon kuuluvat erilaisten tekstien tuottamisen ja vastaanottamisen taidot (Luukka 2013). Monilukutaito koostuu taidoista hankkia, yhdistää, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa eri muodoissa, eri ympäristöissä ja eri tilanteissa. Tekstien kanssa toimitaan perinteisissä ja monimediaissa sekä teknologiaa hyödyntävissä oppimisympäristöissä. (POPS 2014.)

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtapa (Jyrkiäinen & Koskinen-Sinisalo 2012) tarjoaa yhden mahdollisuuden toteuttaa monilukutaidon opetusta. Harjoiteltavat tekstit valitaan siten, että monilukutaitoon

liitetty monimodaalisuus, -mediaisuus, -kulttuurisuus ja -tilanteisuus toteutuvat (ks. Luukka 2013). Yhteisöllinen kirjoittaminen perustuu sekä oppilaiden että opettajien yhteistyöhön.

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavan kehittämisen taustalla on koulutuksellinen design-tutkimuksen malli (Educational Design Research, EDR), joka soveltuu opetuksen ja opetussuunnitelman sekä ammatillisen kasvun tutkimiseen (Design-Based Research Collective 2003; Nieveen 2007; Plomp 2013; Van den Akker 2007). Tutkimus on edennyt yhteisöllisen kirjoittamisen työtavan kehittämisestä oppilaiden ja opettajien kokemusten tutkimiseen.

Tässä artikkelissa esitämme, miten yhteisöllinen oppiminen ja yhdessä opettaminen liittyvät yhteisölliseen kirjoittamiseen sekä kerromme yhteisöllisen kirjoittamisen vaiheet. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten oppilaat luonnehtivat omaa osallistumistaan ja miten opettajat kokevat yhteistyön yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa. Ennen tutkimuksen tuloksia ja pohdintaa selostamme design-tutkimusta, kuvailemme aineistoa ja sen analyysiä.

Yhteisöllinen oppiminen ja yhdessä opettaminen

Yhteisöllisen oppimisen taustalla on sosiokulttuurinen näkemys oppimisesta, joka korostaa oppimisen sosiaalista luonnetta sekä kielen, vuorovaikutuksen ja ympäristön välittävää roolia tiedon omaksumisessa (Lave & Wenger 1991; Säljö 2001; Vygotsky 1978). Tähän oppimiskäsitykseen perustuvassa opetuksessa oppilaiden työskentely suunnitellaan siten, että heille tarjoutuu mahdollisuus monipuoliseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen. Opettajan tehtävä on ennen kaikkea oppimisen mahdollisuuksien rakentaminen ja oppilaiden ohjaaminen tilanteissa, joissa he yhdessä neuvotellen rakentavat tietämystään opiskeltavasta asiasta.

Yhteisöllisen kirjoittamisen tunneilla oppimista tapahtuu useissa sosiaalisissa ryhmissä osittain samaan aikaan, osittain vuorotellen. Tärkeä vuorovaikutuksen areena on oppilaiden pienryhmät, jotka

mahdollistavat ja suorastaan vaativat jäsentensä aktiivista osallistumista. Pienryhmistä koostuu luokkayhteisö, joka opettajien ohjaamana rakentaa yhteistä käsitystä opittavasta asiasta, antaa tilaisuuden sosiaalisten taitojen hiomiseen ja vertaispalautteeseen. Yksi oppimisyhteisö muodostuu opettajista, joille yhdessä työskenteleminen tarjoaa mahdollisuuden ammatilliseen kasvuun. Lisäksi opettajat voivat olla oppijoina yhdessä oppilaiden kanssa.

Vuopala ja Järvelä (2012) ovat kirjallisuuteen perustuen tiivistäneet kuusi yhteisöllisen oppimisen keskeistä elementtiä: vastavuoraisuus, vuorovaikutus, uuden tiedon tuottaminen yhdessä, sitoutuneisuus yhteiseen tavoitteeseen, tasapuolinen osallistuminen yhteiseen tiedonrakenteluun ja jaettu asiantuntijuus. Yhteiset tavoitteet ja sitoutuminen toiminnan arviointiin kuvaavat niin ikään yhteisöllistä oppimista (Häkkinen 2014). Kaikki edellä mainitut alueet kuuluvat yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaan ja onnistuneimmillaan kuvaavat sekä oppilaiden että opettajien toimintaa.

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtappaa käytettäessä oppilaat joutuvat neuvottelemaan ja luovimaan omien ja toisten ideoiden välillä. Joskus ryhmän jäsenten erilaiset sosiaaliset taidot ja oppimistyylyt sekä motivaatioon liittyvät erot aiheuttavat pulmia työskentelytilanteessa (Ashman & Gillies 2003). Repo-Kaarento (2007) toteaa, että sosio-kognitiiviset ristiriidat voivat innostaa ryhmää oppimiseen, mutta ristiriitojen kasvaessa ne saattavat muodostua oppimisen esteiksi. Työskentelyn aikana oppilailla voi olla sietämisen kaltaisia tuntemuksia, kun työskentely ei etene omien mielihalujen mukaan. Toisaalta on suuria onnistumisen hetkiä, kun ryhmä yhdessä pääsee lopputulokseen, joka ei yksittäiselle oppilaalle olisi ollut mahdollista. Samankaltaisista havainnoista Mikkonen ja Riikonen (2012) kirjoittavat, että ryhmän jäsenten vahvuudet kompensoivat yksittäisten kirjoittajien kirjoittamistaitojen puutteita. Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa ryhmä voi olla yhdessä enemmän kuin mitä sen jäsenet olisivat yksin toimiessaan. Parhaimmillaan ryhmä vahvistaa yksilön opiskelumotivaatiota, vaikuttaa oppimisprosessiin liittyviin tunnekokemuksiin myönteisellä tavalla ja parantaa oppimistuloksia.

Koivula (2010) havaitsi päiväkotikäisten lasten yhteisöllisyyttä ja yhteisöllistä oppimista tutkiessaan, että siinä ilmeni sekä yhteisöllisessä työskentelyssä tarvittavien taitojen oppimista (learning to collaborate) että yhteisöllistä työskentelyä oppimista varten (collaborating to learn). Nämä oppimisen piirteet ovat havaittavissa myös kouluikäisten lasten työskentelyssä yhteisöllisen kirjoittamisen tunneilla. Ryhmien aikaansaamat tekstit ovat osa työskentelylle asetettuja päämääriä, mutta yhtä tärkeää on kiinnittää huomiota prosessin aikana harjaantuviin taitoihin.

Kuten yhdessä oppimiseen, myös yhdessä opettamiseen liittyy mahdollisuuksia ja haasteita. Yhteistyön on todettu vahvistavan ammatillista oppimista ja kasvua (Opfer ja Pedder 2011; Ruohotie 2002). Liiallinen yhteistyö voi yhdenmukaistaa opettajan noudattamaan ryhmän normeja ja samalla tukahduttaa yksittäisen opettajan kekseliäisyyttä ja toimintavapautta (Opfer ja Pedder 2011; Repo 2010). Opettajien yhteistyötä edistäviä seikkoja ovat muun muassa työskentelyaikoja koskevat järjestelyt, joustavat tilaratkaisut, rakentava palautejärjestelmä, harkittu rekrytointi ja epämuodollisten kohtaamisten tukeminen (Poulos, Culbertson, Piazza & d'Entremont 2014). Yhdessä opettamisen myönteisiin piirteisiin kuuluu kollegiaalisen tuen saaminen, minkä Soini, Pietarinen ja Pyhälto (2008) esittävät yhdeksi opettajien pedagogista hyvinvointia ja työssä jaksamista edistäväksi tekijäksi. Edellä esitetyt näkökulmat tiedostaen pidämme tärkeänä, että koulun käytänteitä ja opettajien yhteistyömahdollisuuksia pyritään uudistamaan yhteistyössä opettajien kanssa. Tutkimustyön aikana olemme havainneet, että keskustelut opettamisen lomassa innostavat opettajia pohtimaan oppimista entistä syvemmin ja laajentamaan yhteistyötä yhä uusille pedagogisille alueille.

Opettajien opetusyhteistyöstä puhutaan usein samanaikaisopetuksena, johon Cookin ja Friendin (1995) mukaan kuuluvat kahden tai useamman opettajan yhteistyö, opettajien aktiivinen osallistuminen opetustapahtumaan, heterogeeninen opetusryhmä sekä toiminta samassa fyysisessä tilassa. Kokemuksemme mukaan samanaikaisopetuksen käsitettä käytetään myös kuvaamaan opettajien työskentelyä

samassa tilassa ilman yhdessä toteutettua suunnittelua ja arviointia. Toisaalta viimeaikoina on opettajien yhteistyötä kuvattu inklusiivisen opettajuuden (Lakkala 2008) tai yhteisopettajuuden (Takala 2010) käsitteillä. Yhteisopettajuuden ilmaus korostaa Takalan (2010) mukaan sitä, että opetus suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan yhdessä. Yhteisöllisen kirjoittamisen yhteydessä olemme päätyneet käyttämään käsitettä yhdessä opettaminen, joka selvästi kuvaa opettajien työskentelyä. Ymmärrämme ilmaisun kattavan yhdessä kannettavan vastuun koko opetusprosessista.

Yhteisöllinen kirjoittaminen

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavan kehittäminen on lähtenyt liikkeelle omista kirjallisuuden ja parilukemisen opetuksen kokemuksestamme (Jyrkiäinen & Koskinen-Sinisalo 2005) sekä havainnoista, joiden mukaan opettajien käyttämät tekstit ovat yksipuolisia ja oppilaiden kirjoitustaidot ovat heikentyneet (Luukka ym. 2008; Lappalainen 2011). Pyrkimyksemme on ollut kehittää opetusta siten, että oppilailla on mahdollisuus olla aktiivisia toimijoita ja samalla heidän yhteistyön, osallisuuden ja vaikuttamisen taitonsa saavat tavoitteellista harjoitusta. Näitä taitoja harjoittamalla voimme vastata niin sanottuihin tulevaisuuden osaamistarpeisiin (21st century skills). Yhdessä toimimisen taitoja pidetään tärkeinä tulevaisuuden taitoina, joten niiden opettaminen kaikille on perusteltua (esim. Kumpulainen & Lipponen 2010).

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa voidaan pitää yhtenä käytännön sovelluksena pedagogisesta mallista, joka on kehitetty kasvokkain tapahtuviin opetustilanteisiin. Työtavassa tekstintuottaminen nähdään sosiaalisessa yhteisössä tapahtuvana tavoitehakuksena toimintana, jossa on selvä rakenne. Harkitun toimintamallin tarpeellisuus tulee esille esimerkiksi Vuopalan ja Järvelän (2012) tutkimuksessa, jossa tiukimmin strukturoitu malli näytti tehokkaimmin edistävän yliopisto-opiskelijoiden verkkokurssilla tapahtuvaa yhteisöllistä oppimista.

Kun korostetaan kirjoittamisen sosiaalista puolta, sen harjaannuttamiseen kuuluu erilaisten tekstien lukeminen, muiden kirjoittajien seuraaminen ja heidän kanssaan toimiminen. Samalla yhteisön puhetapojen omaksuminen nousee keskeiseksi tavoitteeksi. Opetuksessa limittyvät tekstilajien tutkiminen, kielitietous sekä tekstien suunnittelu ja tuottaminen. (Ivanič 2004; Luukka 2004; Svinhufvud 2007.) Yhteisöllisessä kirjoittamisessa on nähtävissä vaikutteita genrepedagogiikasta, jonka olennainen ajatus on kehittää oppilaiden taitoja siten, että heillä on pääsy ja mahdollisuus sosiaalistua yhteiskunnan käyttämiin tekstilajeihin (Heikkinen & Voutilainen 2012; Luukka 2004; Varis 2010). Työskentelytavassa on myös piirteitä prosessikirjoittamisesta, johon sisältyy muun muassa vertaispalautteen hyödyntäminen tekstin työstämisessä (Luukka 2004).

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaan kuuluu kahdeksan toisiinsa limittyvää vaihetta:

1. Virittäytyminen työtapaan ja aiheeseen
2. Tekstin lukeminen ja tutkiminen
3. Kirjoitustehtävän antaminen ja mallintaminen
4. Tunnuspiirteiden selventäminen
5. Kirjoittaminen pienryhmissä
6. Tekstin muokkaaminen
7. Esittäminen ja julkaiseminen
8. Arviointi. (Jyrkiäinen & Koskinen-Sinisalo 2012; 2013.)

Yhteen oppimiskokonaisuuteen käytetään tavallisesti kaksi oppituntia (yhteensä 90 min), jolloin oppilaat työskentelevät 3–4 oppilaan heterogeenisissä ryhmissä kahden opettajan ohjauksessa. Useissa yhteyksissä heterogeenisten ryhmien on todettu antavan erilaisille oppilaille parhaan tuen oppia toisiltaan sosiaalisia malleja ja kognitiivisia taitoja (Saloviita 2006). Työskentelyyn virittäytyminen tapahtuu yksinkertaisimmillaan keskustelemalla tunnin aiheesta ja toisinaan myös työtavasta. Tärkeintä on suunnata oppilaiden ajatus tulevaan työskentelyrupeamaan. Seuraava vaihe on opiskelun kohteena olevaan

tekstilajiin tutustuminen, jonka jälkeen on vuorossa kirjoitustehävän antaminen ja mallintaminen. Mallinnusvaiheessa opettajat konkretisoivat oppilaille, miten neuvottelemalla tuotetaan tekstiä yhdessä ja päästään lopputulokseen, joka on kummankin osapuolen hyväksyttävissä.

Ryhmille annettavan kirjoittamistehtävän tavoite on tuottaa tietyn tekstilajin mukainen tuotos. Työskentelyn tukemiseksi tehtävä avataan muutamilla tunnuspiirteillä, jotka samalla toimivat arvioinnin apuna työskentelyn aikana oppimista ohjaavasti sekä silloin, kun valmiita tuotoksia arvioidaan. Yksi tunnuspiirre koskee ryhmässä työskentelyä. Se voi esimerkiksi kuvata ryhmän jäsenen aktiivisuutta tai ohjata keskustelun perustaidoissa. Näitä perustaitoja ovat Hannulan (2012) esitystä myöten toisten kuunteleminen, oman mielipiteen tai ajatuksen ilmaiseminen, perusteleva, perustelujen pyytäminen sekä toisten ajatusten kyseenalaistaminen.

Oppilaat neuvottelevat pienryhmissä tekstistä ja tekevät työskentelyn kuluessa päätöksiä siitä, mitkä ratkaisut vievät heitä parhaiten kohti asetettua tavoitetta. Kaikki ryhmän jäsenet kirjoittavat sen, mistä yhdessä on sovittu, sillä näin oppilaat saavat tasavertaisesti kirjoittamisen harjoittelua. Kirjoittaminen ja tekstin muokkaaminen voivat tapahtua käsin tai tekstinkäsittelyohjelmalla. Valmiit tekstit julkaistaan vähintään omassa luokkayhteisössä. Lopuksi kokoavassa arvioinnissa käsitellään ryhmien tuotoksia, yhteistyötä ja koko työskentelyprosessia.

Yhteisöllisen kirjoittamisen tunneilla opettajat toimivat tasavertaisesti ja kantavat yhdessä vastuun oppilaiden oppimisesta. Opettajien yhteistyö on samalla malli oppilaille siitä, että yhteistyö on luonteva osa myös aikuisten työtä. Oppilaat saavat opettajien lisäksi ryhmätovereiltaan apua oikeinkirjoitukseen sekä muihin kirjoittamisvaiheissa ilmeneviin pulmiin.

Design-perustainen tutkimusprosessi ja tutkimuskysymykset

Tutkimus- ja kehittämistyömme on rakentunut koulutuksellisen design-tutkimuksen (Educational Design Research, EDR) periaatteiden varaan (Design-Based Research Collective 2003; Edelson 2002; Nieveen 2007; Plomp 2013; Van den Akker 2007). Nieveen (2007) kuvailee sitä systemaattiseksi tutkimukseksi, jossa analysoidaan, kehitetään ja arvioidaan pedagogisia käytänteitä tai pyritään ratkaisemaan koulutukseen liittyviä ongelmia. Koulutuksellinen design-tutkimus soveltuu hyvin myös opetussuunnitelman kehittämiseen. Tämä tutkimus on edennyt design-sykleissä noudattaen Van den Akkerin (2007) jaottelua: alustava tutkimus, teoreettinen tarkastelu, empiirinen testaaminen sekä dokumentointi, analysointi ja reflektointi. Tutkimus on luonteeltaan laadullista ja tutkijoina asetumme samaan merkitysten maailmaan, johon tutkimuskohteemme sijoittuu (Varto 1992).

Ensimmäisessä design-syklissä muotoutui yhteisöllisen kirjoittamisen alustava malli (Jyrkiäinen & Koskinen-Sinisalo 2012). Koko tutkimusprosessin aikana teoreettista tarkastelua on suunnattu kulloisenkin tutkimuskohteen mukaisesti. Tutkimussyklit ovat tapahtuneet koulussa käytännön oppimisympäristöissä, jotka sisältävät luonnostaan useita kompleksisia muuttujia. Mallin kehittämisen eri vaiheissa olemme käyneet osallistujien kanssa keskusteluja tutkittavasta ilmiöstä ja sen kehittämisestä. Pidämme vuorovaikutusta työtavan kehittämisen ja tutkimisen keskeisenä lähtökohtana. Vastaavasti Smeds, Krokfors, Staffans ja Ruokamo (2010) tähdentävät, että koulun kehittämisen tulee tapahtua koulun ja sen verkostoiden kanssa yhteistyössä. Tutkimuksemme viimeisen syklin tarkoitus on arvioida yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa kokonaisuutena. Tähän arviointiin liittyvässä artikkelissa esiteltävä tutkimus.

Tutkimuskysymyksinä esitämme:

Miten oppilaat luonnehtivat osallistumistaan ryhmässä yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa käytettäessä?

Miten opettajat kokevat yhteistyön yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa?

Aineisto, tutkimusmetodi ja analyysi

Tämän tutkimuksen aineisto koostuu 122 oppilaan (3. ja 5. luokka) kyselyistä ja 10 opettajan teemahaastatteluista. Tutkimuskyselyyn osallistui 48 kolmasluokkalaista, joista tyttöjä oli 24 ja poikia 24 sekä 74 viidesluokkalaista, joista tyttöjä oli 46 ja poikia 24. Siten viidesluokkalaisten tytöt ovat jonkin verran vahvemmin edustettuina tässä aineistossa.

Oppilaiden lomakekysely toteutettiin design-tutkimuksen empiirisen testaamisen vaiheessa kevätlukukauden 2012 aikana, jolloin kaikilla oppilailla oli kokemuksia yhteisöllisestä kirjoittamisesta. Kyselyssä oppilaat saivat vapaamuotoisesti luonnehtia omaa osallistumistaan ryhmässä yhteisöllisen kirjoittamisen tunneilla. Oppilaat kuvailivat itseään esimerkiksi sanoin ”aktiivinen”, ”toisia kuunteleva”, ”miettelias”, ”hyvä” tai ”joskus riitapukari”. Pidemmät luonnehdinnat, esimerkiksi ”olen joskus liiankin aktiivinen” tai ”annoin ideoita vain harvoin” tiivistettiin lyhyiksi ilmauksiksi. Analyysi toteutettiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin tapaan (Miles & Huberman 1994; Tuomi & Sarajärvi 2009). Tutkimuksen analyysivaiheessa oppilaiden luonnehdinnat teemoiteltiin ja luokiteltiin neljäksi luokaksi. Aluksi eri luokka-asteita sekä tyttöjä ja poikia käsiteltiin erillisinä ryhminä. Viidesluokkalaista oli enemmän kuin kolmasluokkalaista, mutta tutkimustulokset olivat ryhmien kesken samansuuntaiset. Saman havainnon teimme tyttöjen ja poikien luonnehdinnoista. Tulosten tulkintavaiheessa oppilaita käsiteltiin ensin erillisinä ja lopulta yhtenä ryhmänä. Tulkintavaiheessa vertasimme luokitteluamme oppilaiden alkuperäisiin luonnehdintoihin ja tarkensimme sekä täydensimme tulkintaamme.

Yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa ja opettajien yhteistyötä koskevat opettajahaastattelut tehtiin design-tutkimuksen arviointi-

vaiheessa 10 opettajalle, joista kaksi oli erityisopettajia ja kahdeksan luokanopettajia. Naisia oli kahdeksan ja miehiä kaksi. Haastattelut tapahtuivat lukuvuoden 2013–2014 aikana. Haastatteluhetkellä opettajilla oli yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa tuoreessa muistissa. Teemahaastattelussa opettajilta kysyttiin, miten he olivat kokeneet kahden opettajan yhteistyön. Lisäksi heitä pyydettiin kuvailemaan yhteistyötä. Teemahaastattelut litteroitiin tekstimuotoisiksi ja analyysimenetelmänä käytimme aineistolähtöistä sisällönanalyysia (Miles & Huberman 1994; Tuomi & Sarajarvi 2009). Aluksi erotettiin määrällisesti opettajien yhteistyötä kuvaavat ilmaukset ja sen jälkeen laadullisesti analysoitiin opettajien yhteistyökokemuksia. Haastatteluaineistosta erottui yhteensä 56 opettajien yhteistyötä kuvaavaa analyysiyksikköä, jotka pelkistettiin kahteen luokkaan: yhteistyön myönteiset ilmaukset (46 ilmausta) ja yhteistyön kriittiset tai epävarmuutta kuvaavat ilmaukset (10 ilmausta). Analyysin edetessä myönteisten ilmausten luokka jakaantui kuudeksi alaluokaksi ja kriittisyyttä tai epävarmuutta kuvaava luokka neljäksi alaluokaksi. Aineiston jäsentelyssä hyödynnettiin NVivo-tietokonepohjaista laadullisen aineiston analyysiohjelmaa. Abstrahointivaiheessa palasimme alkuperäisiin opettajien yhteistyöstä kertoviin litteroituihin teksteihin. Etsimme opettajien puheesta kokemuksia yhteistyöstä ja tarkensimme luokitteluamme. Lopuksi poimimme luokittelua kuvaavia lainauksia tulkintamme tueksi.

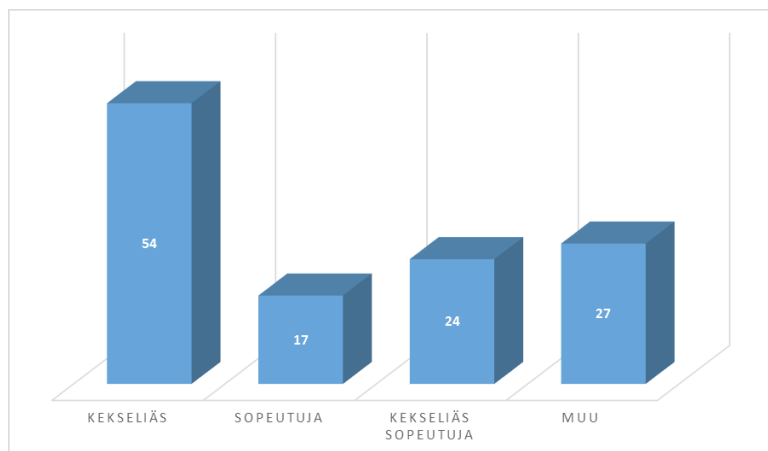
Oppilaat ryhmän jäsenenä

Oppilaat luonnehtivat itseään ryhmän jäsenenä monin tavoin, ja analyysin jälkeen luonnehdinnoista muodostui neljä luokkaa:

- 1) kekseliäs
- 2) sopeutuja
- 3) kekseliäs sopeutuja
- 4) muut.

Suurimman luokan muodostivat *kekseliää*t, joita oli 44 % (54). Tähän ryhmään laskettiin mukaan sellaiset luonnehdinnat, jotka tarkoittivat kekseliäisyyttä, aktiivista toimintaa ryhmässä tai ehdottelemista eri muodoissaan. Oppilas kertoi olevansa esimerkiksi ”aktiivinen”, ”kekseliäs” tai ”ehdotteleva”. Tulkitsimme kekseliään oppilaaksi, joka mielellään johtaa yhdessä kirjoittamista ja ehdottaa aktiivisesti, miten ryhmän tulisi edetä. Oppilaista 14 % (17) luokiteltiin *sopeutujiksi*. Sopeutujaa kuvasivat esimerkiksi ilmaisut ”toisten kuuntelija”, ”sopeutuja” tai ”auttaja”. Sopeutujat tulkitsimme muiden ehdotukset herkästi hyväksyviksi ja usein ryhmän hiljaisiksi jäseniksi. Yhden luokan nimesimme *kekseliääksi sopeutujaksi*, johon kuului 20 % (24) oppilaista. He kuvasivat itseään esimerkiksi toiset huomioonottaviksi ryhmäkirjoittajiksi tai luonnehtivat itseään sekä kekseliään että sopeutujan luokkaan kuuluvilla maininnoilla. Tulkitsimme kekseliään sopeutujan olevan yhteisöllisen kirjoittamisen tunnilla sekä aktiivinen ehdottelija että toisten kirjoittamista tukeva oppilas. *Muuhun* luokkaan luokittelimme oppilaiden ilmaukset, joissa he luonnehtivat itseään esimerkiksi ”hauskaksi”, ”hyväksi”, ”normaaliksi”, ”erimieliseksi” tai ”joskus riitapukariksi”. Heitä oli yhteensä 22 % (27). Tämä luokka ei ollut yhtenäinen, mutta tulkintamme mukaan tähän luokkaan muun muassa kuuluvat oppilaat, joiden työskentelyn ohjaamiseen opettajilta kuluu runsaasti aikaa. Seuraavassa kuviossa on esitetty oppilaiden yhteistyötä kuvaavat luokat ja minkä verran oppilaita on kussakin luokassa.

Oppilaiden luonnehdinnoissa näkyi heidän kykynsä ymmärtää itseään ryhmän jäsenenä ja omaa käyttäytymistään suhteessa ryhmän toimintaan. Omat havaintomme ja keskustelut opettajien kanssa vahvistivat tulkintojamme. Opettajat kuvailivat oppilaita yhteisöllisen kirjoittamisen yhteydessä johtajiksi, aktiivisiksi osallistujiksi, vetäytyjiksi tai häiritsijöiksi.



Kuvio1. Kolmas- ja viidesluokkalaisten oppilaiden (n=122) ryhmässä osallistuminen

Yhteistyö opettajien kokemana

Kaikki opettajat kertoivat myönteisistä kokemuksistaan toisen opettajan kanssa tehdystä yhteistyöstä. Niihin liittyviä ilmauksia oli aineistossa yhteensä 46. Aineistosta erottui kolmesta kahdeksaan positiivista ilmausta jokaista haastateltavaa kohden. Aineiston luokitteluvaiheessa myönteisistä yhteistyökokemuksista kertovat ilmaukset erotettiin kuudeksi alaluokaksi: yhteistyön helppous, rikkaus ja sujuvuus (16 ilmausta), toisen opettajan tuki ja toisen tukeminen (4 ilmausta), oppilaiden tukeminen (5 ilmausta), mallintamisen kokemus (7 ilmausta), kokemus ammatillisesta kasvusta ja osaamisen laajenemisesta (9 ilmausta) sekä toive yhteistyön ja osaamisen laajentamisesta (5 ilmausta). Haastatteluaineistosta erottui 10 opettajien yhteistyössä koettua kriittistä tai epävarmuutta kuvaavaa kokemusta. Ne erotettiin neljäksi alaluokaksi: resurssien kuluminen ja kiire (2 ilmausta), vetäytyminen oppilaiden ohjaamisesta (4 ilmausta), epävarmuuden tunne (3 ilmausta) tai tavoiteristiriitaisuuden kokemus (1 ilmaus).

Analyysin abstrahointivaiheessa luokat yhdistettiin neljäksi luokaksi: 1) ilo ja helppous, 2) hyöty, 3) ammatillinen kasvu ja 4) kriittisyys ja epävarmuus. Molemmat tutkijat osallistuivat luokittelemiseen sekä teemojen tarkentamiseen ja nimeämiseen. Seuraavassa taulukossa on ensimmäisessä sarakkeessa lyhyt kuvaus opettajien yhteistyön ilmauksista ja toisessa sarakkeessa opettajien ilmausten määrä.

Taulukko 1. Opettajien yhteistyökokemukset

Opettajien kokemus yhteistyöstä	Opettajien ilmausten määrä
Ilo ja helppous	yhteensä 16
Yhteistyön helppous, rikkaus ja sujuvuus	16
Hyöty	yhteensä 16
Mallintamisen kokemus	7
Toisen opettajan tuki ja toisen tukeminen	4
Oppilaiden tukeminen	5
Ammatillinen kasvu	yhteensä 14
Kokemus ammatillisesta kasvusta ja osaamisen laajenemisesta	9
Toive yhteistyön ja osaamisen laajentamisesta	5
Kriittisyys ja epävarmuus	yhteensä 10
Resurssien kuluminen ja kiire	2
Vetäytyminen oppilaiden ohjaamisesta	4
Epävarmuuden tunne	3
Tavoiteristiriitaisuuden kokemus	1

Haastatteluaineiston analyysin yhteenvedona esitämme tulkintamme opettajien yhteistyökokemuksista ja liitämme niihin luokkia kuvaavia lainauksia. Sitaattien tarkoitus on antaa lukijalle kuva opettajien kokemuksista ja mahdollisuus luokittelun arviointiin.

Ilo ja helppous

Opettajien haastatteluista kävi ilmi, että kaikilla opettajilla oli myönteisiä kokemuksia yhteistyöstä toisen opettajan kanssa ja yhdessä opettamisen perusvire koettiin positiiviseksi. Seuraavat lainaukset

kuvaavat opetustilanteen tunnelmaa: ”... tää on ollut mun mielestä aivan ihanaa!” ja ”... se oli tilanteena hauska...” Haastatteluaineistoa lukiessa virisi vaikutelma, että kahden opettajan yhteistyön koettiin tuovan työhön iloa, sujuvuutta, hauskuutta ja rikastavan arjen työtä.

Hyöty

Yhdessä opettamisen koettiin hyödyntävän sekä opettajia että oppilaita. Yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaan oleellisesti kuuluva mallintaminen koettiin uutena niin opettajia kuin oppilaitakin innostavana työvaiheena seuraavaan tapaan:

”Kun yhteistyötä mallinnetaan, niin se on helpompaa kun on se toinen, jonka kanssa näyttää.”

Kahden opettajan työ luokassa koitui kokemuksen mukaan hyödyksi sekä opettajille että oppilaille, mitä kuvailtiin näin:

”Jos siinä on useampi opettaja, niin silloinhan sekin auttaa, että meitä on useampi. Siinä voi vähän vaihtaa sanaa opettajien kesken ja käydä auttamassa ryhmiä, joissa näkee, että menee jumiin. Siinä on opettajalla tilaa käydä katsomassa, että mistä tämä nyt kiikastaa ja antaa se pieni potkaus eteenpäin.”

Ammatillinen kasvu

Haastatteluaineistossa yhdeksi teemaksi nousi opettajien mahdollisuus ammatilliseen kasvuun, josta kertoi kokemukset oman osaamisen laajentumisesta ja halusta suunnitella yhteistyössä jotain uutta seuraavien lainausten tapaan:

”Ja sit se poikii niin kuin moneen muuhun tilanteeseen taas uutta. Yhdessä käydään selkeää aihealuetta. On työtapaa, jonka puitteissa toimitaan... On kohdannut toisen opettajan kanssa oikeassa työtilanteeseensa, jossa kumpikin toimii ryhmän tasavertaisena opettajana. Miten se avartaa meitä opettajina, mitä me voidaan saada toinen toisiltamme.”

”Mielestäni tätä työtapaa voitaisiin toteuttaa kaikessa oppiaineissa ja jos halutaan, niin tämä voisi olla kattava toimintamalli koko kasvatus- ja opetustoiminnassa, opettajien parityöskentely ja tiimityöskentely, oppilaat.”

Haastatteluissa nousi myönteisellä tavalla esille toive yhteisen ajan löytämisestä entistä laajempaan ideointiin ja suunnitteluun sekä yhteisten pyrkimysten ja tavoitteiden syvälliseen pohdintaan.

Kriittisyys ja epävarmuus

Opettajien yhteistyössä koettu kriittisyys tai epävarmuus ilmeni eri tavoin. Kahden opettajan samanaikaisen resurssin tarpeellisuutta kyseenalaistettiin yhdessä ilmaisussa ja toisessa arvioitiin kiireen tuntua seuraavaan tapaan: ”Kiireen vuoksi ei päästy työskentelyn tavoitteisiin.” Jossain ilmaisussa kuvailtiin sitä, että uusi työtapaa tuntui sen verran oudolta, että opettaja koki olonsa epävarmaksi tai passiiviseksi, kuten seuraavassa lainauksessa käy ilmi:

”Huomaan, että mä en sitten ollut täysin oma itseni siinä opetus-tilanteessa. Se on vähän, että kummalla on vetovastuu, niin toinen sitten ottaa askeleen taaksepäin.”

Yhdessä ilmaisussa mainittiin opettajien yhteistyöhön liittyvien tavoitteiden ristiriitaisuus ja pohdittiin sitä, minkä verran oppilaiden työskentelyä tulisi ohjata ja kuinka paljon ryhmät voidaan jättää toimimaan itsenäisesti.

Haastatteluaineiston perusteella opettajien yhteistyö yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa näyttäytyy pääosin myönteisenä. Opettajan työn koetaan helpottuvan, vastuun jakaantuvan, opettajien keskinäisen ja oppilaille osoitetun tuen lisääntyvän sekä oman ammatillisen osaamisen laajentuvan. Toisaalta opettajilla on myös kriittisyyden ja epävarmuuden kokemuksia yhteisöllisen kirjoittamisen työtavasta. Ne liittyvät kiireen tuntuun, omaan rooliin, työskentelyn tavoitteisiin ja resurssien käyttöön.

Pohdinta

Edellä olemme tarkastelleet oppilaiden luonnehdintoja itsestään ryhmän jäsenenä ja opettajien keskinäiseen yhteistyöhön liittyviä kokemuksia yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa. Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa oppilaiden yhteistyön luonnehdinnoista erottui neljä luokkaa: 1) kekseliäs, 2) sopeutuja, 3) kekseliäs sopeutuja ja 4) muut. Suurin osa oppilaista osoittautui kekseliäiksi, jotka johtavat mielellään ryhmän työskentelyä. Sopeutujat tekevät ryhmän kanssa vaaditut asiat, mutta eivät ole erityisen aloitteellisia. Kekseliäät sopeutujat toimivat rakentavasti ryhmässä kantaen vastuuta sekä työskentelyn etenemisestä että ryhmän jäsenten osallistumisesta. Neljäs luokka, muut, edustaa oppilaita, jotka esimerkiksi kertovat joskus häiritsevänsä ryhmän työskentelyä, olevansa huumorintajuisia tai jollakin yksittäisellä muuhun luokitukseen kuulumattomalla ilmauksella kuvaavat osallistumistaan.

Oppilaiden luonnehdinnat eivät kerro heidän suhtautumistaan työtapaan eikä niitä ole tarkoituksenmukaista laittaa paremmuusjärjestykseen. Kysymys voi olla erilaisista oppimistyyleistä, sosiaalista taidoista ja mieltymyksistä (Ashman & Gillies 2003). Katsomme, että oppilaiden kyky luonnehtia itseään ryhmässä työskentelijöinä liittyy oppimaan oppimisen taitoihin. Pidämme tärkeänä, että oppilaille tarjoutuu ajoittain tilaisuuksia pohtia omaa toimintaansa oppijoina. Mielestämme koulussa tulee käyttää monipuolisia työmuotoja, sillä se on yksi tapa ottaa huomioon oppilaiden erilaiset taipumukset ja tarpeet.

Opettajien kokemukset yhteistyön hyödyllisyydestä sekä oppilaiden tukemisen että oman ammatillisen kehittymisen kannalta vahvistivat käsitystämme yhdessä toimimisen mielekkyydestä koulun arjessa. Opettajat kokivat keskinäisen yhteistyön pääosin myönteisenä, joskin kriittisiä ja epävarmuutta kuvaavia kokemuksia myös ilmeni. Opettajat kertoivat yhteistyön tuottavan iloa, tuovan työhön helpotusta ja hyötyä sekä tukevan ammatillista kasvua. Opettajien yhteistyön kokemukset luokiteltiin 1) ilo ja helpous, 2) hyöty, 3) ammatillinen kasvu ja 4) kriittisyys ja epävarmuus. Tutkimustuloksemme saavat

tukea Lakkalan (2008) kuvaamasta inklusiivisesta opettajuudesta. Se edellyttää opettajilta yhteistyöhön liittyvää ammatillista osaamista sekä koulun toimintakulttuuria, joka tekee mahdolliseksi yhteistyöhön perustuvan opetuksen. Onnistuessaan opettajien yhteistyö vaatii yhdessä pohdittuja käsityksiä oppimisesta, kasvatuksesta ja opettajuudesta. Toiminnan yhteinen suunnittelu ja reflektointi ohjaavat opetusta ja auttavat molempia opettajia löytämään luonnollisen roolinsa yhteisissä opetustilanteissa. Yhdessä opettaminen on oppilaille malli toimivasta yhteistyöstä. Poulosin ja kumppaneiden (2014) tapaan pidämme tärkeänä, että koulun käytänteet kannustavat ja mahdollistavat opettajien yhteistyön suunnittelun ja toteuttamisen.

Huomionarvoista oli, että opettajat kokivat yhteistyön vahvistavan heidän ammatillista kasvuaan. Rajala kollegoineen (2010) on tehnyt samansuuntaisen havainnon oppimisympäristön kehittämishankkeessa. Ruohotie (2002) puolestaan nimeää ammatillisen kasvun edellytykseksi kasvuorientoituneen ilmapiirin, jonka tunnuspiirteitä ovat johdon tuki ja kannustus, ryhmän toimintakyky, työn kannustearvo ja työn aiheuttama stressi. Johdon tukea ja kannustusta tarvitaan, jotta opettajat voivat vapauttaa voimavarojaan yhteistyöhön. Tähän pitäisi mielestämme nykykoulussa entistä rohkeammin tarttua. Aineistossamme ei suoranaisesti noussut esimiesten tukeen ja kannustukseen liittyviä mainintoja. Ryhmän toimintakykyä Ruohotie kuvaa ryhmän kehittymishalulla, kyvyllä toimia ja oppia yhdessä sekä ryhmähengellä. Tutkimuksessamme myönteisinä yhteistyökokemuksina opettajat kertoivat hyvästä yhdessä toimimisen hengestä sekä mahdollisuudesta oppia yhdessä ja vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Uskomme, että yhteisöllinen kirjoittaminen pedagogisena työtapana tarjoaa mahdollisuuden ammatilliseen kasvuun. Ruohotien mainitsema työn aiheuttama stressi voi kuitenkin muodostua ammatillisen kasvun esteeksi. Myös tässä tutkimuksessa ilmeni kriittisyyttä ja epävarmuutta yhteistyötä kohtaan.

Tutkimuksen luotettavuutta olemme pyrkineet vahvistamaan esittämällä tulosten yhteydessä oppilaiden ja opettajien autenttisia ilmauksia, joihin perustamme tulkintamme. Suorien lainausten avulla

lukija voi tehdä päätelmiä tulosten uskottavuudesta. Oppilasaineisto on mielestämme edustava otos oppilaista, jotka osallistuivat yhteisölliseen kirjoittamiseen tutkimuksemme empiirisen testaamisen vaiheessa. Opettaja-aineistossa ovat mukana kaikki design-tutkimuksemme arviointivaiheessa työskennelleet opettajat. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta on tärkeää, että tutkimuksen kuluessa olemme tavoitelleet harkittua teorianmuodostusta ja tarkastelleet sitä suhteessa koulutodellisuuteen (Varto 2005). Aineiston analyysi perustui huolelliseen luentaan ja luokitteluun sekä tutkijoiden yhteiseen neuvotteluun.

Uusissa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014) ohjataan kouluja toimimaan kasvuyhteisöinä, joissa oppilaat voivat aktiivisina toimijoina oppia vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Mahdollisuus yhteisölliseen tiedonrakentamiseen, osallistumiseen, vaikuttamiseen ja tekemiseen kuvaavat hyvää toimintaympäristöä. Näemme yhteisöllisen kirjoittamisen työtavan sopivan hyvin yhteen uudistuvan opetussuunnitelman kanssa. Yhdessä toimiessaan oppilaat saavat tilaisuuden harjoitella ja hioa taitoa tulla toimeen luokkayhteisönsä erilaisten jäsenten kanssa. Työtapa on sovellettavissa myös muiden kuin äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineen tavoitteisiin ja sisältöihin.

Monilukutaito on nostettu yhdeksi opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen tavoitteeksi (POPS 2014). Kallionpää (2014) esittää huolen siitä, että uudet lukemiskäytänteet voivat viedä opettajien huomion ja kirjoittamisen opettaminen jää entistä vähemmälle. Yhteisöllisen kirjoittamisen työtavassa pääpaino on erilaisten tekstien tuottamisessa ja yhteistyötaitojen oppimisessa. Työtapa tarjoaa oppilaille mahdollisuuksia keskusteluun, neuvotteluun, monipuoliseen yhdessä toimimiseen sekä metakognitiivisten taitojen kehittämiseen. Kaikki viimeksi mainitut asiat voidaan nähdä taitoina, joita osallistumiskykyisen ja aktiivisen kansalaisen ajatellaan tarvitsevan. Yhteisöllinen kirjoittaminen toteuttaa opetussuunnitelmassa (POPS 2014) mainittua oppilaiden laaja-alaista osaamista korostavan oppimisen ja kasvatuksen päämäärää.

Seuraavaksi olisi kiintoisaa tutkia, miten yhteisöllisen kirjoittamisen pedagogista mallia voidaan soveltaa muihin oppimistilanteisiin ja millaisia oppilaita kannustavia arviointitapoja tulisi kehittää. Olisi myös hyödyllistä tutkia tapoja, joiden avulla opettajien yhteistyötä voidaan edistää. Tällaisina tapoja olisivat esimerkiksi yhdessä opettamisen mahdollistavat järjestelyt, toisten kannustaminen ja opettajan oman vaikuttamisen vahvistaminen. Soini tutkijatovereineen (2008) toteaa, että opettajat eivät tunnista itseään vuorovaikutteisen yhteisön aktiivisiksi rakentajiksi. Siksi opettajien omia kokeiluja ja kokemuksia tulee nostaa tietoisesti yhteisen tarkastelun kohteeksi.

Näemme, että tutkimuksemme palvelee sekä opetussuunnitelman kehittämistä että sen konkreettista toteuttamista. Käsitteemme mukaan peruskouluun kaivataan rohkeita kokeiluja sekä aikaa ja tilaa opettajien keskinäiselle yhteistyölle. Opettajien yhteistyötaitojen ja -mahdollisuuksien lisääminen tuottaa uusia pedagogisia ratkaisuja oppilaiden osallisuuden, yhteistyön ja oppimisen tarpeisiin.

Lähteet

- Ashman, A. F. & Gillies, R. M. 2003. Guiding intellectual and personal growth across educational contexts. Teoksessa A. F. Ashman & R. M. Gillies (toim.) Co-operative learning. The social and intellectual outcomes of learning in groups. London: RoutledgeFalmer, 224–238.
- Cook, L. & Friend, M. 1995. Co-teaching. Guidelines for creating effective practices. Focus on Exceptional Children 28 (3), 1–16.
- Design-Based Research Collective. 2003. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. Educational Researcher, 32 (1), 5–8. <http://www.designbasedresearch.org/reppubs/DBRC2003.pdf> (Luettu 10.8.2014.)
- Edelson, D. C. 2002. Design research: what we learn when we engage in design. Journal of the Learning Sciences 11 (1), 105–121.
- Hannula, M. 2012. Dialogia etsimässä – pienryhmäkeskusteluja luokassa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 446.
- Heikkinen, V. & Voutilainen, E. 2012. Genre – monitieteinen näkökulma. Teoksessa V. Heikkinen, E. Voutilainen, P. Lauerma, U. Tiililä & M.

- Lounela (toim.) Genre-analyysi – tekstilajitutkimuksen käsikirja. Helsinki: Gaudeamus, 17–47.
- Häkkinen, P. 2014. Yhteisöllisen oppimisen teoriasta perusteita verkko-oppimisen käytäntöön. http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_7/yhteisollinen_oppiminen.htm (Luettu 10.8.2014.)
- Ivanič, R. 2004. Discourses of writing and learning to write. *Language and Education* 18 (3), 220–245.
- Jyrkiäinen, A. & Koskinen-Sinisalo, K-L. 2005. Luekko mun kaa? – kokeuksia parilukemisen menetelmästä. Teoksessa P. Sinko, A. Pietilä & P. Bäckman (toim.) *Luku-Suomessa taottua. Opetushallituksen Luku-Suomi-kärkihankkeen (2001–2004) raportti*. Helsinki: Opetushallitus, 126–130.
- Jyrkiäinen A. & Koskinen-Sinisalo K-L. 2012. Collaboration in Writing. Teoksessa A. Kelly, B. Dwyer, G. Mehigan & G. Watson (toim.) *Creating Multiple Pathways to Powerful Literacy in Challenging Times: Proceedings of the 2011 and 2010 Annual Conferences of the Reading Association of Ireland*. Dublin, Ireland: Reading Association of Ireland, 84–92:8.
- Jyrkiäinen, A. & Koskinen-Sinisalo, K-L. 2013. Osallisuuden taitojen harjoittelua yhteisöllisesti kirjoittamalla. http://www.oph.fi/ops2016/paikallisen_tyon_tuki (Luettu 1.9.2014.)
- Kallionpää, O. 2014. Monilukutaidon opetus on ennen kaikkea uusien kirjoitustaitojen opetusta. Kieliverkoston verkkolehti, lokakuu 2014. Kielikoulutuspolitiikan verkosto. <http://www.kieliverkosto.fi/article/monilukutaidon-opetus-on-ennen-kaikkea-uusien-kirjoitustaitojen-opetusta/> (Luettu 10.10.2014.)
- Koivula, M. 2010. Lasten yhteisöllisyys ja yhteisöllinen oppiminen päiväkodissa. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 390.
- Kumpulainen, K. & Lipponen, L. 2010. Koulu 3.0 – Kuinka teemme visioista totta? Teoksessa K. Vähähyyppä (toim.) *Koulu 3.0*. Helsinki: Opetushallitus, 6–20.
- Lakkala, S. 2008. Inklusiivinen opettajuus. Toimintatutkimus opettajan-koulutuksessa. Lapin yliopisto. Acta Universitatis Lapponiensis 151.
- Lappalainen, H-P. 2011. Sen edestään löytää – Äidinkielen ja kirjallisuuden oppimistulokset perusopetuksen päättövaiheessa 2010. Opetushallitus. Koulutuksen seurantaraportit 2011:2. http://www.oph.fi/download/132347_Sen_edestaän_loytaa.pdf. (Luettu 4.10.2014.)
- Lave, J. & Wenger, E. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luukka, M-R. 2004. Tekstejä, luovuutta ja prosesseja – Näkökulmia kirjoittamiseen ja sen opetukseen. Teoksessa M.-R. Luukka & P. Jääskeläinen (toim.) *Hiiden hirveä hiihtämässä: hirveä(n) ihana kirjoittamisen opetus*.

- Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja XLVIII. Helsinki: Painorauma Oy, 9–22.
- Luukka, M-R. 2013. Opetussuunnitelmat uudistuvat: tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi. <http://www.kieliverkosto.fi/article/opetussuunnitelmat-uudistuvat-tekstien-lukijasta-ja-kirjoittajasta-monilukutaituriksi/> (Luettu 6.8.2014.)
- Luukka, M-R., Pöyhönen, S., Huhta, A., Taalas, P., Tarnanen, M. & Keränen, A. 2008. Maailma muuttuu - mitä tekee koulu? Äidinkielen ja vieraiden kielten tekstikäytännöt koulussa ja vapaa-ajalla. Jyväskylän yliopisto. Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- Mikkonen, I. & Riikonen, J. 2012. ”Ollis ollut vaikea tehdä yksin” Yhteisöllistä kirjoittamista wikissä. Teoksessa T. Murtorinne & M. Mäki-Paavola (toim.) Tämä toimii! Helsinki: Äidinkielen opettajain liitto. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2012, 57–66.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. 1994. Qualitative data analysis. 2. painos. London: Sage.
- The New London Group. 1996. A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures, Harvard Educational Review, 66 (1), 60–92. http://wwwstatic.kern.org/filer/blogWrite44ManilaWebsite/paul/articles/A_Pedagogy_of_Multiliteracies_Designing_Social_Futures.htm. (Luettu 26.9.2014.)
- Nieveen, N. 2007. Formative evaluation in educational design research. Teoksessa T. Plomp & N. Nieveen (toim.) An introduction to educational design research. SLO. Netherlands institute for curriculum development, 89–102.
- Opfer, V. D. & Pedder, D. 2011. Conceptualizing teacher professional learning. Review of Educational Research 81 (3), 376–407. DOI: 10.3102/0034654311413609.
- Plomp, T. 2013. An introduction. In Educational Design Research. SLO. Netherlands institute for curriculum development, 10–51. <http://international.slo.nl/ariadne/loader.php/projects/slo/slo2/site/downloads/2013/educational-design-research-part-a.pdf>. (Luettu 21.10.2014.)
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf. (Luettu 26.1.2015.)
- Poulos, J., Culbertson, N., Piazza, P. & d’Entremont, C. 2014. Making space: The value of teacher collaboration. Rennie Center for Education Research & Policy. <http://www.edvestors.org/wp-content/uploads/2014/04/Ed-Vestors-Making-Space-The-Value-of-Teacher-Collaboration-2014.pdf>. (Luettu 21.10.2014.)
- Rajala, A., Hilppö, J., Kumpulainen, K., Tissari, V., Krokfors, L. & Lipponen, L. 2010. Merkkejä tulevaisuuden oppimisympäristöistä. Helsinki: Opetushallitus. Raportit ja selvitykset 3.

- Repo, S. 2010. Yhteisöllisyys voimavarana yliopisto-opetuksen ja -opiskelun kehittämisessä. Helsingin yliopisto, Käyttätymistieteiden laitos. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 228.
- Repo-Kaarento, S. 2007. Innostu ryhmästä. Miten ohjata oppivaa yhteisöä. Helsinki: Kansanvalistusseura.
- Ruohotie, P. 2002. Oppiminen ja ammatillinen kasvu. Porvoo: WSOY.
- Saloviita, T. 2006. Yhteistoiminnallinen oppiminen ja osallistava kasvatustieteet. Opetus 2000. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Smeds, R., Krokfors, L., Staffans, A. & Ruokamo, H. 2010. Johdanto: Tutlevaisuuden koulu – tieteiden rajat ylittävän tutkimuksen ja kehityksen haaste. Teoksessa R. Smeds, L. Krokfors, H. Ruokamo & A. Staffans (toim.). InnoSchool – välittävä koulu. Oppimisen verkostot, ympäristöt ja pedagogiikka. Espoo: Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta, Tuotantotalouden laitos. SimLab Report Series 31, 12–14. http://innoschool.tkk.fi/framet/InnoSchool_kirja.pdf. (Luettu 20.11.2014)
- Soini, T., Pietarinen, J. & Pyhältö, K. 2008. Pedagoginen hyvinvointi peruskoulun opettajien työssä. Aikuiskasvatus 28 (4), 245–257.
- Svinhufvud, K. 2007. Kokonaisvaltainen kirjoittaminen. Helsinki: Tammi.
- Säljö, R. 2001. Oppimiskäytännöt: sosiokulttuurinen näkökulma. Käännös Bo Grönholm. Helsinki: WSOY.
- Takala, M. 2010. Osa-aikainen erityisopetus. Teoksessa M. Takala (toim.). Erityispedagogiikka ja kouluikä. Helsinki: Gaudeamus, 58–71.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- Van den Akker, J. 2007. Curriculum design research. Teoksessa T. Plomp & N. Nieveen (toim.) An introduction to educational design research. SLO. Netherlands institute for curriculum development, 37–50.
- Varis, M. 2010. Genren mahdollisuudet lukemisen ja kirjoittamisen opetuksessa. Kasvatus 41 (2), 180–188.
- Varto, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Varto, J. 2005. Laadullisen tutkimuksen metodologia. http://arted.uiah.fi/synnyt/kirjat/varto_laadullisen_tutkimuksen_metodologia.pdf. (Luettu 26.1.2015.)
- Vuopala, E. & Järvelä, S. 2012. Yhteisöllistä oppimista edistävät ja vaikeuttavat tekijät – opiskelijoiden kokemuksia verkkokursseilta. Kasvatus 43 (4), 406–421.
- Vygotsky, L. S. 1978. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Paavo Jyrkiäinen & Annika Paala

YMPÄRISTÖNLUKUTAIDOT OPPIMISPROSESSINA

Avainsanat: Ympäristönlukutaito, monilukutaito, informaaliset oppimisympäristöt, merkityksellinen oppiminen, kokemuksellinen oppiminen, yhteisöllinen oppiminen, voimaantuminen, ympäristövastuullisuus, perusopetus

Johdanto

On todettu ja tunnustettu, että yhä suurempi osa oppimisesta tapahtuu koulun ulkopuolella (esim. Nyssölä 2002; Koskinen 2010). Myös koulun tehtävä on tarjota oppilaille mielekkäitä informaaleja oppimisympäristöjä, jotka antavat avoimen mahdollisuuden kanssakäymiseen erilaisten ihmisten ja ympäristöjen kanssa. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014, 16) mainitaan tavoitteena oppimisympäristöissä ja työtavoissa ilmenevä toimintakulttuuri, joka edistää oppimista, osallisuutta, hyvinvointia ja kestävästä elämäntapaa.

Ympäristöopin tavoitteiden mukaista monilukutaidon kehittymistä tuetaan perustamalla opetus moniaistisuudelle, kokonaisvaltaisuukselle ja ilmiökeskeisyydelle. Oppilaita ohjataan monilukutaitoisiksi monenlaisten ikäkaudelle ominaisten viestien tulkitsoiksi, tuottajiksi ja arvioijiksi. Oppimisympäristöjä ja työtapoja valitessa

otetaan huomioon toiminnallisuus, kokemuksellisuus, elämyksellisyys, draaman ja tarinoiden käyttö sekä ympäristöopin monitieteinen perusta. Oppimisympäristöjen valinnan lähtökohtana ovat oppilaiden omat kokemukset ihmiseen, ympäristöön, ihmisen toimintaan ja arkeen liittyvistä asioista, ilmiöistä ja tapahtumista. Ympäristöopin eri tiedonalojen ilmiöitä pyritään tutkimaan luonnollisissa tilanteissa ja ympäristöissä (OPS 2016, luonnos; POPS 2014, 141–142).

Pedagogisesti olisi siis hyvä tietää, millaiset oppimiskokemukset tuottavat oppilaille sitoutuneen halun osallistua, siten että edellä mainitut arvot voisivat toteutua. Emme välttämättä kuitenkaan tiedä, miten oppilaat lukevat ja tulkitsevat ympäristön viestejä tai millaisia viestejä oppilaat pitävät merkityksellisinä erilaisissa oppimisympäristöissä.

Tässä artikkelissa kerromme peruskoulun toisen ja neljännen oppilaiden retkistä koulun ulkopuolisiin oppimisympäristöihin. Toisen luokan oppilaat tutustuivat yhden oppilaansa kotipuutarhaan aloittaessaan opintojaksoa ”Puutarhan satoa”. Neljännen luokan oppilaat kävivät uimahallissa. Opettajina meitä kiinnosti, mitkä ovat oppilaiden todelliset kiinnostuksen kohteet ja toisaalta, miten he tulkitsevat kokemuksiaan. Oppilaita pyydettiin kuvaamaan retken tapahtumien pohjalta mieleenpainuvimpia kokemuksia. Sen jälkeen he kirjoittivat mitä he havaitsivat, ajattelivat, tunsivat ja oppivat kuvaamistaan kokemuksista.

Tavoitteena ympäristönlukutaidon kehittäminen

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014, 20) monilukutaidon katsotaan olevan kyky tulkita, tuottaa ja arvottaa monimuotoisia viestejä ja toisaalta sen katsotaan auttavan oppilasta ymmärtämään erilaisia kulttuurisia ympäristöjä. Luukka (2013) määrittelee monilukutaidon ”tekstuaalisten käytänteiden hallinnaksi, johon kuuluu taito käyttää, tulkita ja tuottaa (monimodaaalisia) tekstejä erilaisissa (monimediaisissa, tilanne- ja kulttuurisidonnaisissa) toimintaympäristöissä tiedollisia ja sosiaalisia tarpeita varten.” Luukan

mukaan monilukutaitoa tulisi opiskella kaikissa oppiaineissa. Pedagogisesti pyritään toiminnan sekä käytänteiden harjaannuttamiseen ja yksin opiskelusta yhteistoiminnallisuuteen. Luukka pitää tärkeänä opetuksen tekstimaailman ja toimintaympäristöjen monipuolistamista ja monilukutaidon valmiuksien eksplisiittistä opettamista ja mallintamista. Oppilaat oppivat erilaisissa ympäristöissä, tietysti vapaa-ajallakin. Pelkästään kokeilemalla ja niin sanotusti kantapään kautta tapahtuva oppiminen on sattumanvaraista ja hidasta. Siksi on tärkeää, että koulu antaa valmiuksia myös arjen tilanteiden tulkitsemiseen ja lukemiseen. Luukan mukaan on tärkeää herättää oppilaiden kieli- ja tekstitietoisuutta ja tarjota heille tilaisuuksia toimia monimuotoisissa tekstiympäristöissä. Näin oppilaita autetaan ymmärtämään tekstien tulkinnan ja tuottamisen moninaisuus. Heitä on autettava erilaisissa tekstien tulkinta- ja tuottamistilanteissa. (Luukka 2013.)

Luukka (2013) toteaa, että monilukutaidon sisällyttäminen kaikkien oppiaineiden opetukseen edellyttää opettajien yhteistyötä sekä opetuksen suunnittelu- että toteutusvaiheessa. Luukan ajatusten innoittamana asetimme tavoitteeksi oppilaiden monilukutaidon kehittämisen koulun ulkopuolisissa oppimisympäristöissä. Kutsumme kehitettävää taitoa ympäristönlukutaidoksi. Ympäristönlukutaidolla tarkoitamme tässä artikkelissa oppilaan kykyä sanallistaa, tulkita, ymmärtää ja arvottaa toimintaympäristöstä eri aistein havaittavia monimuotoisia viestejä.

Ympäristönlukutaitoa koskevat työtavat vaativat kuitenkin kehittelyä. Avoimiin oppimisympäristöihin perustuvassa oppimisessa ilmiötä tarkastellaan aidoissa konteksteissa. Informaalin oppimisen taustalla on sosiokonstruktivistinen ja sosiokulttuurinen oppimiskäsitys. Oppiminen nähdään oppilaan, sisällön ja ympäristön välisenä vuorovaikutuksena, sekä kulttuurisena ja kontekstuaalisena yhteisöllisenä prosessina. Tulevaisuuden koulupedagogiikka rakentuu yhteisölliseen ja luovaan tiedonrakentamiseen. Se perustuu entistä laajempiin opetuskokonaisuuksiin ja hyödyntää monipuolisia opetusmenetelmiä ja -ympäristöjä. Koulun ulkopuolisissa oppimisympäristöissä katsotaan olevan paljon sellaista pedagogista osaamista, jota tulisi oppia

hyödyntämään. (Krokfors, Kangas, Vitikka & Mylläri 2010, 53.) Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (POPS 2014, 141) mukaan ympäristöopin opetuksessa tulisi tehdä yhteistyötä luonto-koulujen, museoiden, yritysten, kansalaisjärjestöjen sekä luonto- ja tiedekeskusten kanssa. Aktiivisen oppimisen kannalta keskeistä on oppilaiden osallisuus ja vuorovaikutus yksinkertaisten tutkimusten suunnittelussa ja toteuttamisessa sekä erilaisten näkökulmien ja ratkaisujen pohtimisessa.

Ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina

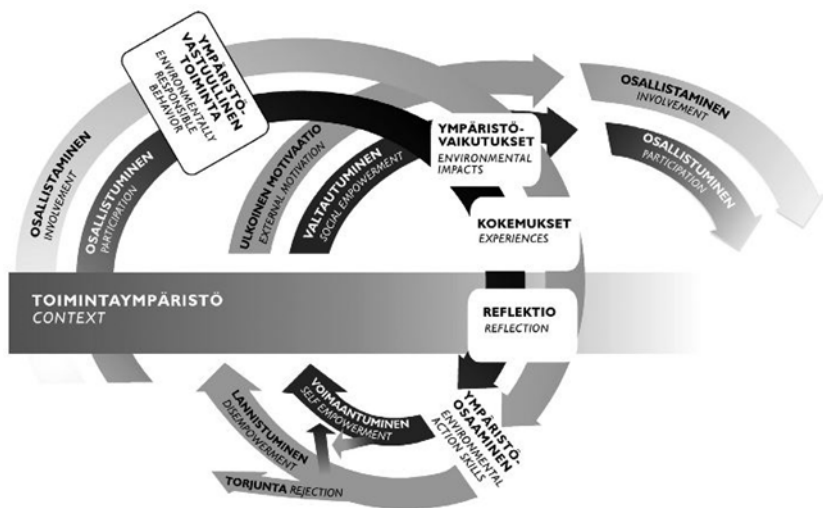
Artikkelimme keskeisenä teoreettisena viitekehyksenä on Paloniemen ja Koskisen (2005, 17–32) ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina -malli. Sovellamme sitä koulun toimintaan. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa painotetaan kokemuksellisuuden ja koulun ulkopuolella olevien oppimisympäristöjen tärkeyttä. Koulun toiminta voi olla joko osallistavaa tai osallistuvaa. Kouluympäristössä tekeminen on useimmiten valmiiksi suunniteltua ja ennalta määrättyä osallistavaa toimintaa. Opettajalla on kuitenkin mahdollisuus valita, millaisia oppimisympäristöjä hän hyödyntää. Mallin pohjalta herää mielenkiinto osallistuvan toiminnan merkityksestä oppimisessa, jolloin halu toimia lähtee osallistujasta itsestään ja perustuu sisäiseen motivaatioon.

Lasten tulisi jo pienestä pitäen oppia ympäristövastuullista käyttäytymistä ja osaamista. Koska kyse on alakoulun toisen ja neljännen luokan oppilaista, on tarkoituksenmukaista kehittää ympäristöön kohdistuvaa monilukutaitoa, jotta edellytykset ympäristövastuulliselle käyttäytymiselle kehittyisivät mahdollisimman varhain. Tietoisina monista muista ympäristökasvatuksen malleista, kuten Hungerfordin ja Volkin ympäristövastuullisuuden malli, Käpylän sipulimalli, Palmerin puumalli, Jerosen ja Kaikkosen talomalli, Cantellin kontekstuaalinen ympäristökasvatusmalli (Alppi ym. 2008), olemme valinneet Paloniemen ja Koskisen ympäristövastuullinen osallistumi-

nen oppimisprosessina -mallin teoreettiseksi viitekehykseksi. Se luo hyvä pohjan tutkia oppilaiden ympäristönlukutaitoja. Katsomme, että noudattamalla opetuksessa prosessimallin periaatteita oppilaalle kertyy vähitellen osaamista, jonka avulla hän voi ymmärtää ja arvottaa ympäristön monimuotoisia ilmiöitä. Aiomme soveltaa mallia lasten ikätasolle soveltuvien tavoitteiden ja menetelmien mukaisesti. Monipuoliset ympäristönlukutaidot johtavat ajan mittaan laajentuvaan ja tarkoituksenmukaiseen ympäristövastuulliseen toiminnan kehittymiseen. Myös Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa pidetään monilukutaidon kehittämisen kannalta oleellisen tärkeänä eettisten ja esteettisten kysymysten tarkastelua ja pohdintaa. Ympäristöopin yhtenä keskeisenä periaatteena on ohjata ymmärtämään ihmisten tekemien valintojen vaikutuksia elämälle ja ympäristölle. Oppilaita ohjataan näkemään toimintansa seuraukset ja vaikutukset muihin ihmisiin ja ympäristöön (POPS 2014,14, 21, 138.)

Paloniemen ja Koskisen (2005) mallin (kuvio 1) mukaisesti oppiminen tapahtuu yhdessä toimimalla, omakohtaisten kokemusten ja niiden reflektoinnin eli opitun ja koetun itsearvioinnin kautta. Spiraali koostuu osallistumisen ja osallistamisen kehästä. Osallistumisen kehä tarkoittaa omaehtoista osallistumista, jonka motivaationa on toimijan halu osallistua. Oppiminen voi parhaimmillaan johtaa voimaantumisen, valtautumisen ja osallisuuden kokemuksiin.

Malli antaa lähtökohdan oppilaiden ympäristönlukutaitoa kehittäväälle oppimisprosessille sekä tämän tutkimuksen aineiston keruulle. Keskeistä on oppilaiden kuvaus tapahtumista toimintaympäristössä piha- ja uimahalliretkillä sekä heidän mieleenpainuvimmat kokemukseensa ja niiden yksilöllinen ja yhteisöllinen reflektointi. Prosessiin kuuluu myös voimaannuttavien kokemusten pohdita.



Kuvio 1. Paloniemen ja Koskisen (2005) ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina -malli (Alppi ym. 2008)

Kokemuksellisen, merkityksellisen ja voimaannuttavan oppimisen osatekijät

Elämän ja toiminnan mielekkääksi kokeminen on ihmisen perustarve (Puolimatka 2010, 9). Kokemuksellinen oppiminen muodostuu mielenkiinnon herättävistä ja merkityksellisistä oppimiskokemuksista sekä pitkäkestoista oppimistuloksista (Colin & Wilson 2006, 1–2).

Kokemuksen ja elämyksen synty perustuu fyysisestä ympäristöstä tehtyihin aistihavaintoihin. Ensin reagoidaan havaintoon näkö-, kuulo-, haju-, maku- tai tuntoaistien avulla. Varsinainen kokemus syntyy, kun havaintoa pohditaan ja mietitään ja sille annetaan merkitys. Kokemus on aina yksilöllinen ja tuottaa erilaisia tunteita. (Borg, Kivi & Partti 2002, 25–26.) Paloniemen ja Koskisen (2005) mukaan objektiivisen ja subjektiivisesti koetun ympäristön raja vaihtelee yksilöllisesti, historiallisesti, sosiaalisesti, kulttuurisesti ja tilanteesta toiseen.

Konstruktivistisista lähtökohdista ajatellen tieto rakentuu ihmis-
mielissä ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa aikaisempien tietojen ja
kokemusten varaan eikä yhteistä todellisuutta ole olemassa. Todelli-
suus ja merkitykset ovat henkilökohtaisia konstruktioita. (Heikkinen
2007, 142–156.) Kumpulainen kirjoittajatovereineen (2010, 10–14)
huomauttaa, etteivät monet formaalit oppimisympäristöt ota riittävästi
huomioon oppilaiden mukanaan tuomaa osaamis-pääomaa: tietoja,
taitoja ja asenteita. Heidän huolenaan on lisäksi se, että koulu irrot-
tautuu liikaa muusta maailmasta, jolloin siellä opitut tiedot ja taidot
eivät yhdisty oppijan muuhun elämään, vaan jäävät irralliseksi ja
pirstaleiseksi todellisesta käyttökontekstista.

Informaalia oppimista hyödyntävä pedagogiikka pyrkii tuomaan
oppilaiden kokemusmaailmaa ja yhteiskunnallista todellisuutta läh-
emmäksi koulua. Siinä korostetaan koulun ulkopuolisia opiskeluym-
päristöjä. Tällaisen pedagogiikan on todettu vaikuttavan oppilaiden
sitoutumiseen ja motivaatioon. (Kumpulainen ym. 2010, 83.) In-
formaali oppiminen on usein tilannesidonnaista, sattumanvaraista ja
epämuodollista toimintaa. Se on oppilaiden itsensä alulle panemaa ja
yhteisöllistä, eikä tavoitteena välttämättä ole oppiminen (Eraut 2000;
Kroksfors ym. 2010). Aktiivista oppimista edistävä oppimisympäristö
tarjoaa monipuolista informaatiota ja ideoita oppimiskokemusten
lähtökohdaksi. Rikastuttavat oppimiskokemukset muodostuvat tark-
kailun ja toiminnan avulla. Reflektiivinen dialogi syventää oppimista.
(Fink 2013, 119.)

Merkityksellinen oppiminen ja kokemusten reflektointi

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden (POPS 2014) mu-
kaan työtapojen valinnan lähtökohtana tulee olla opetukselle ja op-
pimiselle asetetut tavoitteet sekä oppilaiden tarpeet, edellytykset ja
kiinnostuksen kohteet. Esimerkiksi äidinkielen ja kirjallisuuden op-
pimisessa pidetään keskeisinä motivaatiotekijöinä opittavien asioiden
merkityksellisyttä ja osallisuuden kokemuksia (POPS 2014, 28,106).

Aktiivisen ja kokemuksellisen oppimisen tuloksena voi olettaa tapahtuvan merkityksellistä oppimista. Fink (2013, 34–37) luokittelee merkityksellisen oppimisen osatekijöitä ja on muodostanut niistä taksonomian. Tulkitsemme ja jäsennämme mieleenpainuvia oppimiskokemuksia väljästi Finkin taksonomian avulla.

Finkin jäsennykseen kuuluvat seuraavat osa-alueet: 1) Oppimaan oppiminen (Learning How to Learn), jossa lapset pyrkivät luonnostaan etsimään informaatiota ja oppimaan oppimisen taitoja tullakseen yhä paremmiksi omien ja muiden havaintojen ja kokemusten tulkeiksi. 2) Välittäminen (Caring), jossa erilaiset ympäristökokemukset tuottavat yhä uusia aistimuksia, tunteita, mielenkiinnonkohteita ja arvostuksia sekä energisoivat oppimista. 3) Sosiaalinen integraatio (Integration), jossa oppimiseen kuuluu myös ideoiden, ihmisten ja erilaisten elämänpiirien yhdistely. Lapsilla se voisi tarkoittaa esimerkiksi leikin keksimistä. 4) Inhimillinen ulottuvuus (Human Dimension), jossa oppimiseen kuuluu oleellisesti omat oppimisprosessit, mutta yhtälailla oppiminen on yhteisöllistä ja muiden kanssa tapahtuvaa. Oppiminen tuottaa tietoa omasta itsestä ja avaa oppimiselle uusia kehittämissuuntia. Merkityksellisen oppimisen prosessissa ymmärrys muiden ihmisten käyttäytymistä kohtaan lisääntyy. 5) Perustietojen oppiminen (Foundational Knowledge), jossa oppiminen vaatii tietope-
rustan, johon kuuluu annetun informaation ymmärtäminen ja muistaminen sekä informaation ja ideoiden käsittelyn. 6) Soveltaminen (Application), jossa oppimisessa on oleellista taitojen kehittäminen ja kehittyminen. Se vaatii myös monenlaisten ajattelutaitojen käyttöä: luovuutta, kriittistä ja käytännöllistä ajattelua. (Fink 2013, 34–37.)

Ajattelemme Finkin taksonomian helpottavan mieleenpainuvien kokemusten luokittelua. Toisaalta on mielenkiintoista tietää, minkälaisia mielenpainuvia oppimistilanteita oppilaat todellisuudessa kokevat ja missä tilanteissa ympäristönlukutaitoa tarvitaan. Oppilaiden kanssa puhumme mieleenpainuvista kokemuksista, koska toisen ja neljännen luokan oppilaiden kanssa käytetyt käsitteet täytyy olla heille semanttisesti ymmärrettäviä. Määritelmämme mukaan oppilaan kannalta

emotionaalinen ja merkityksellinen kokemus on mieleenpainuva kokemus. Oppimiskokemuksen siitä tekee tietoinen pohdinta.

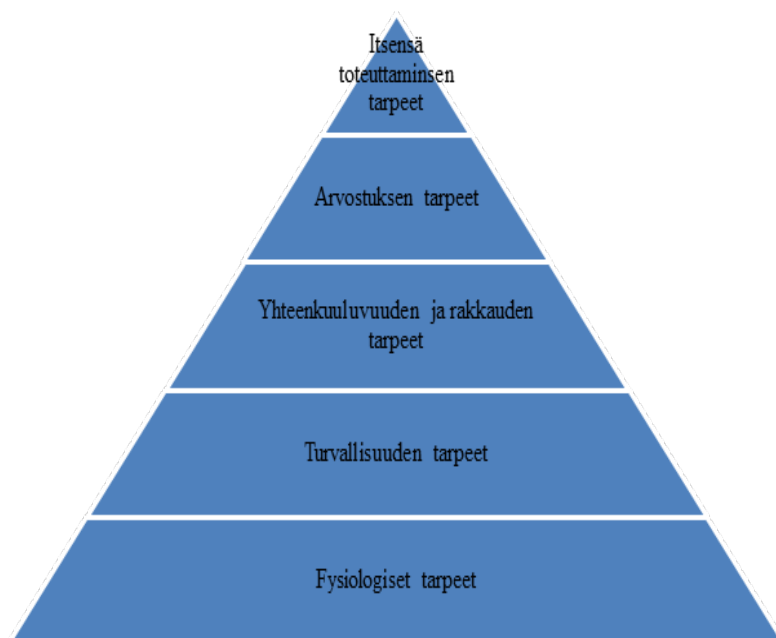
Colin ja Wilson (2006) kuvaavat kokemuksellisesta oppimista Combination Lock -mallin avulla. Se muodostuu kuudesta osasta: oppimisympäristö, opiskelijan motivaatio, aistit, tunteet, mieli ja älykkyys sekä oppiminen ja muutos. (Colin & Wilson 2006, 6, 110.)

Malliin perustuen tutkimuksen aineisto-osa pitää sisällään oppilaan kuvauksen oppimisympäristöstä ja aktiviteeteista, joita siihen sisältyy. Toisessa vaiheessa oppilaille esitetyt reflektointia helpottavat kysymykset ”Mitä havaitsit? ja Mitä tunsit?” pohjautuvat niin ikään edellä mainittuun malliin. Seuraava vaihe kuvaa oppilaan ajattelua ja muutosta: ”Mitä ajattelit? ja Mitä opit?” Emme puhu oppilaiden kanssa reflektiosta vaan pohdinnasta ja sitä tuetaan edellä mainituilla avustavilla kysymyksillä.

Voimaannuttava oppiminen

Heikkilä-Laakson ja Heikkilän (1997, 9) mukaan empowerment-käsitteen juuret juontuvat Maslowin itseaktualisoinnin ajatuksista. Myös Siitonen (1999, 128) toteaa, että voimaantuminen on yhteydessä moniin Maslowin tarvehierarkian tasoihin. Maslowin (1970) teoria on alun perin motivaatioteoria. Opettajanuramme aikana olemme huomanneet, että opettajan työ on pitkälti oppilaiden tarpeista huolehtimista. Opettajan tehtävä on opastaa, tukea ja auttaa, sitä enemmän, mitä pienemmästä oppilaasta on kyse. Siksi katsomme, että Maslowin tarveteoria on hyvä lähtökohta tutkia oppilaan voimaantumista.

Maslowin tarvehierarkiateorian (kuvio 2) mukaan ihmisen motivaatio on järjestynyt hierarkkisesti. Alemman tason tarpeiden täytyy tyydyttyä ennen kuin ihmisen motivaatio alkaa kanavoitua ylemmän tason tarpeiden tyydyttämiseen. (Maslow 1943, 375.)



Kuvio 2. Tarvehierarkia Maslowin (1987) teorian pohjalta

Myöhemmin Maslow tarkensi teoriaansa. Maslowin tarvehierarkiateoriassa fysiologisten tarpeiden ensimmäiseen tasoon kuuluvat ravinto, seksuaalisuus ja hoivan tarpeet, toiseen selkeän rakenteen ja hyvän järjestyksen antama tyydytys, kolmanteen taas uteliaisuus, uuden ja tuntemattoman viehätys. Turvallisuuden tarpeiden ensimmäiseen tasoon kuuluvat turvallisuuden tarve, pelosta vapautumisen tarve, toiseen luonnollisen kauneuden kaipuu, kolmanteen taas vaihtelun ja seikkailun tarve. Yhteenkuuluvuuden ja rakkauden tarpeiden ensimmäiseen tasoon kuuluu seurallisuuden tarpeet (liittymisen ja kontaktien tarve), toiseen viihtyisän kodin ja ympäristön tarpeet, kolmanteen taas tiedonhankinnan viehätys (oppimisyhteisyys ja -motivaatio). Arvostuksen tarpeiden ensimmäiseen tasoon kuuluvat pätemisen tarve, oman arvon tunto. Toiseen tasoon sisältyvät viehättäminen kauniisiin

esineisiin ja taiteeseen, kolmanteen taas suunnitelmallinen ja määrätietoinen tutkimus. Itsensä toteuttamisen tarpeissa ensimmäiseen tasoon kuuluvat elämän tarkoituksen löytäminen, elämän tehtävä, toiseen musiikki, luova taide ja kirjallisuus, kolmanteen taas tiedon jano, maailmankatsomus ja tieteen teorit. (Maslow 1987, 15–31.) Lasten elämän kannalta on oleellista, että mahdollisimmat monet pyramidimallin osatekijät olisivat läsnä heidän arjessaan. Teoriaa täytyy tutkimuksellisesti soveltaa alakoulun oppilaan kehitysaste huomioiden.

Rodwellin (1996, 309) hoitotieteen näkökulmasta laadittu kuvaus voimaannuttavista tekijöistä pätee mielestämme myös perusteen nuorimpien oppilaiden kohdalla. Opettajan kannalta suhde oppilaaseen on auttamisprosessi. Luokkaa oppimisyhteisönä ajatellen voimaantumista edistää kumppanuussuhde, jossa kunnioitetaan itseä ja muita. Se on myös yhteisten päätösten tekoa, resurssien käyttöä ja mahdollisuuksia. Lopulta se voi merkitä oppilaalle vapautta tehdä omia päätöksiä sekä vastuunottoa.

Paloniemen ja Koskisen (2005) mallissa voimaantuminen lähtee yksilöstä itsestään (self-empowerment), mutta voimaantumisella on myös sosiaalinen luonne (social-empowerment). Sosiaalista voimaantumista kutsutaan mallissa valtautumiseksi. Voimaantumisen ja sisäisen motivaation katsotaan olevan yhteydessä keskenään. Tutkimuksellisesti on mielenkiintoista tietää, miten oppilaat arvottavat kokemuksiaan ja miten ne jäsentyvät voimaantumisen näkökulmasta. Kokemuksilla voi olla joko positiivinen tai negatiivinen vaikutus. Positiivinen kokemus voi olla elämys, negatiivinen kokemus pettymys. Oppilaiden kanssa puhumme hyvistä (+) ja huonoista (-) kokemuksista, vaikka teoreettisesti lähestymme asiaa voimaantumisen käsitteellä.

Tutkimuskysymykset ja -metodi

Asetimme seuraavat tutkimuskysymykset:

- 1) Mitkä asiat oppilaat kokevat mieleenpainuvimpina?
- 2) Miten oppilaat tulkitsevat kokemuksiaan?
- 3) Millaiset kokemukset voimaannuttavat oppilasta?

Aineiston keruu tapahtui teorialähtöisesti Paloniemen ja Koskisen (2005) mallin vaiheistusta noudattaen. Opettajina meitä kiinnosti, mitkä ovat oppilaiden todelliset kiinnostuksen kohteet ja toisaalta miten he tulkitsevat kokemuksiaan. Oppilaita pyydettiin retken jälkeen kirjoittamaan havaintovihkoonsa kuvaus päivän tapahtumista ja kolme mieleenpainuvinta kokemusta. Sen jälkeen he kirjoittivat mitä havaitsivat, ajattelivat, tunsivat ja oppivat kokemuksistaan. Lisäksi neljännen luokan oppilaat pohtivat, mitkä kokemuksista olivat positiivisia (+) ja mitkä negatiivisia (-). Neljäsluokkalaisten ja toisluokkalaisten ikäerosta johtuen ohjeistus ja toimintatavat poikkesivat aineiston keruun osalta toisistaan. Prosessin viimeisenä vaiheena haettiin esiin nousseisiin ilmiöihin selityksiä ja ratkaisuja yhteisöllisesti argumentoiden. Tämän vaiheen kuvaus ei kuulu tämän raportoinnin piiriin.

Teoriakytkennät ovat havaittavissa tutkimuksen jäsennyksessä ja tulkinnassa. Aineiston tulkinnassa liikumme teorialähtöisen analyysin, sisällönanalyysin ja narratologian rajapinnalla. Pyrimme määrälliseen ja laadulliseen erittelyyn sisällönanalyysin puitteissa. Tavoitteena on muodostaa mieleenpainuvista ja voimaannuttavista oppimiskokemuksista luokituksia ja kuvata myös määrällisesti niiden yleisyyttä. Viitteellisenä lähtökohtana käsitteellistetyille luokituksille on Finkin (2013) merkityksellisen oppimisen taksonomia. Voimaantumiskokemuksia tulkitaan Maslowin (1987) ja Rodwellin (1996) teorioiden pohjalta.

Tashakkorin ja Teddlien (2003, 4) mukaan kvalitatiivisesti orientoituneet tutkijat, jotka työskentelevät konstruktivistisen tradition pohjalta, ovat kiinnostuneita narratiivisista analyyseista. Tutkimuksella on tällöin subjektiivinen, arvoperäinen ja muutoksia aiheuttava tarkoi-

tus. Se perustuu induktiivisiin kysymyksiin, narratiiviseen aineistoon ja sisällönanalyysiin. Tutkimusprosessi on emergentti, päätelmien sisältö perustuu induktiiviseen logiikkaan ja subjektiivisuuden tunnistamiseen. Taustateoriat ovat muutokseen tähtääviä. (Tashakkori & Teddlie 2003, 681.)

Tutkimuksessamme on narratiivisen tutkimuksen piirteitä, vaikka tutkimusmetodinen ydin liittyy sisällönanalyysiin. Narratologiasa on tavallista muodostaa aineiston pohjalta ydinkertomuksia tai tyyppikertomuksia, joiden avulla voidaan osoittaa yleisiä ajattelu- ja toimintatapoja sekä merkityksiä ja asenteita, joita kertomuksen kohteena oleviin asioihin liittyy. Tyypittelyn avulla pyritään kokoamaan aineisto havainnollisiin luokkiin. Määrälliset laskelmat osoittavat konstruoitavan kertomuksen tyypilliset elementit. Muodostettujen tyyppien sisältöä voidaan vielä teemoitella ja syventää tarkemmin. Niiden perusteella tehdään tulkintoja, johtopäätöksiä ja pohdintoja. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Luokituksen muodostamisessa noudatamme saturaation periaatetta. Eskola ja Suoranta (1998, 62–63) toteavat, että laadullisessa tutkimuksessa kylläytymisperiaatteen mukaisesti aineistoa katsotaan olevan riittävästi, kun aineisto alkaa toistaa itseään ja uudet tapaukset eivät enää tuo tutkimusongelman kannalta uutta tietoa.

Tutkimuksen luotettavuutta pyrimme lisäämään aineisto-, teoria- ja tutkijatriangulaation avulla. Tutkijatriangulaatio kertoo useiden tutkijoiden osallistumista aineiston keruuseen ja erityisesti tulosten analysointiin ja tulkintaan. Teoreettinen triangulaatio tarkoittaa ilmiön lähestymistä eri teorioiden näkökulmasta. Aineistotriangulaatiossa saman ongelman ratkaisemiseksi kerätään erilaisia tutkimusaineistoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2003, 215.) Toisen ja neljännen luokan oppilaat toimivat eri ympäristöissä ja molemmista kerätään eri aineistot tulkintaa varten. Lisäksi kaksi opettajaa tutkii samaa ilmiötä omista lähtökohdistaan. Molempien oppilasryhmien tutkimusaineistoista luokitellaan ja kuvataan mieleenpainuvimmat oppimiskokemukset. Toisen luokan oppilaiden aineiston tulkinnassa painottuu reflektiivisten oppimiskokemusten käsittely. Neljännen luokan oppilailta kysyttiin

lisäksi voimaannuttavia ja lannistavia kokemuksia. Tutkimus perustuu metodisesti sisällönanalyysiin ja tuloksia rikastavien esimerkkitapausten esittelyyn. Teoreettisesti keskiössä on ympäristökasvatuksellinen näkökulma ja kokemuksellinen oppiminen. Tulososassa oppilaiden nimet on muutettu, jotta heidän anonyymiytensä voidaan taata.

Oppimisprosessi, aineiston keruu ja tulokset neljännen luokan osalta

Ympäristölukutaitoja kehittävässä oppilaiden oppimisprosessissa ja samalla tutkijoiden aineiston keruussa noudatettiin pääpiirteissään Paloniemen ja Koskisen (2005) mallin vaiheistusta. Aineiston keruun toisena teoreettisena jäsentäjänä toimi Colinin ja Wilsonin (2006) kuvaama kokemuksellisen oppimisen Combination Lock -malli. Mallien toimivuutta, aineiston keruuta ja aineiston analyysia testattiin ensin neljäsluokkalaisilta kerätyllä aineistolla. Toiminnassa oli kolme dokumentoitua vaihetta. Ensin oppilaat kirjoittivat toimintaympäristön kuvauksen. Toisessa vaiheessa he nimesivät mieleenpainuvimmat kokemuksensa ja reflektoivat niitä. Lopuksi oppilaat kirjasivat voimaannuttavia ja lannistavia kokemuksia.

Työskentely aloitettiin toimintaympäristön eli uimahallipäivän tapahtumien kuvauksella. Oppilaat kirjoittavat äidinkielen tunnilla kirjoitelman uimahallipäivän tapahtumista heille jaettuihin havaintovihkoihin. Tutkimuksellisesti teksteillä oli tarkoitus luoda esiymmärrystä niistä merkityksistä, joita oppilas kokemuksilleen antaa. Oppilaan ympäristönlukutaitoprosessin kannalta oli kyse tapahtumien kielentämisestä. Seuraava Jukan kirjoittama kirjoitelma ja hänen piirtämänsä kuva kertovat tästä vaiheesta.

”Tulin kouluun silloin kuin piti tulla. Ope tuli ja antoi kaikille eväät. Sitten pakkasimme reppuihin ne eväät ja sitten menimme bussiin. Kun menimme bussista niin kävelimme vielä vähän matkaa uimahallille. Sitten kun olimme uimahallilla niin ope otti meille

kortit millä pääsimme sisään pukuhuoneeseen. Mutta sitä ennen menimme tuoleille istumaan ja syömään eväitä. Sitten opelta kuohusi kivennäisvesi lattialle. Sitten menimme pukuhuoneisiin Ope jakoi kortit. Sitten vaihdoimme uikkarit jalkaan ja menimme suihkuun, ja kun tulimme suihkusta menimme uimahallin puolelle ja menimme istumaan reunalle, ja kuuntelemaan uimaopettajaa. Sitten kun olimme kuunnelleet uimaopettajaa, niin menimme altaaseen. Sitten uimaopettaja puhui taas ja me rupesimme leikkimään hippaa vedessä. Sitten kun olimme leikkineet hippaa niin rupesimme harjoittelemaan selkäuimista, tavallista uimista, kuperkeikkoja, käsilläseisontaa ja hyppimistä 4m altaaseen niin koitti vapaa-aika. 15–20 minuuttia hypin ponnulta pommeja 360 astetta. Koitin uskaltaa myös hypätä vottia mutta en uskaltanut.

Sitten vapaa-aika loppui ja menimme pukuhuoneisiin tietysti suihkun kautta. Puimme vaatteet päälle ja menimme tuoleille taas istumaan ja syömään omia eväitä. sitten lähdimme bussia odottelemaan mutta leikimme siinä bussia odotellessa pistettä. Sitten kun bussi tuli niin menimme bussiin ja kun tulimme koululle bussilla niin jäimme hetkeksi välkälle leikkimään. Sitten tulimme luokkaan.”

Toisessa vaiheessa siirryttiin Paloniemen ja Koskisen mallin mukaisesti kokemusten reflektointiin. Neljäsluokkalaiset saivat kotitehtäväksi



Kuva 1. Yhteinen leikki puistossa

pohtia mieleenpainuvimpia kokemuksiaan. Colinin ja Wilsonin (2006, 113–125) mukaan motivaatio oppimista kohtaan viriää, kunhan ensin tiedetään, mitä yksilö haluaa oppia.

Ohjeistus mieleenpainuvimpien oppimiskokemusten kirjaamiseen annettiin Wilma-viestintäjärjestelmän kautta ja oli seuraava:

”Hei!

Jaoin oppilaille havaintovihkot. Tarkoituksen on kartoittaa, miten oppilaat kokevat erilaisia oppimisympäristöjä. Olimme uimahallissa torstaina. Oppilaille tuli kotitehtäväksi kuvata kolme mieleenpainuvinta juttua uimahallireissulta (kuva ja sen väritys ja teksti kokemuksesta). Puhuimme kokemusten välittyvän eri aistien kautta.”

Kotitehtävänä tuotettujen kokemusten käsittely jatkui koulussa äidinkielen oppitunnilla. Oppilaita pyydettiin refleктоimaan kolmea mieleenpainuvinta kokemusta seuraavien apukysymysten avulla: Mitä havaitsit?, Mitä ajattelit?, Mitä tunsit?, Mitä opit? Reflektiota helpottavat kysymykset johdettiin Colinin ja Wilsonin (2006) teorian osa-alueiden pohjalta. Ne koskivat erityisesti aistihavaintoja, tunteita, mieltä ja älykkyyttä sekä oppimista ja muutosta.

Jotta syntyisi käsitys siitä, miten ainutlaatuisia ja yksilöllisiä oppilaiden mieleenpainuvat ja merkitykselliset kokemukset olivat, seuraa kuvaus siitä, mitä neljännen luokan oppilas Salla havaitsi, ajatteli ja tuns analysoidessaan kolmea mieleenpainuvinta oppimiskokemustaan.

”Kun laitoimme nukan vapaa-aika käyttöön laitoimme sen veteen ja se upposi. Sitten se valui koko ajan syvemmälle ja yritimme pelastaa sitä. Mutta kenelläkään ei riittänyt happi. Sitten toinen uimavalojista meni vaihtamaan uimapuvun ja kun hän tuli ja pelasti sen. Havaitsin, että happi loppuu kun meni syvälle. Ajattelin, että nyt se nukke pitää saada ylös. Tunsin, että se oli hauskaa. Opin, että kun menee syvemmälle niin happi loppuu.”

”Näin ihania kukkia. Ne oli oransseja. niitten vieressä oli puskia. Havaitsin todella hienoja kukkia. Ajattelin että olisipa minulla noita kukkia. Tunsin ihanan tuoksun. Opin ettei kukkia kastella vaan sade kastelee.”

”Leikimme koko luokan kanssa pistettä Aleksanterin kirkolla. Se oli kivaa koska oli paljon leikkiöitä ja ei tullut riitoja. Havaitsin puun tuoksun. Ajattelin että nyt minä pelastan. Tunsin, että se oli hauskaa. Opin, että bussia odotellessa voi leikkiä pistettä.”

Kolmannessa vaiheessa neljännen luokan oppilailta kysyttiin oppitunnilla jälkikäteen positiivisia (+) ja negatiivisia (-) kokemuksia uimahallipäivän tapahtumista. Tarkoituksena oli saada selville Paloniemen ja Koskisen malliin liittyen, millaiset kokemukset voimaannuttavat tai lannistavat oppilasta.

Suvi pohti voimaantumiskokemuksia seuraavaan tapaan:

- + leikittiin pysäkillä pistettä
- + vesi oli lämmintä
- + oli enemmän vapaa-aikaa
- + saatiin leikkiä patjoilla
- leivässä oli tomaattia
- vettä meni nenään

Neljännen luokan oppilaiden mieleenpainuvimpien kokemusten luokittelu ja kuvaus

Tulosten analysoinnin ensimmäisessä vaiheessa kokemukset luokiteltiin sisällönanalyysia käyttäen ja niiden pohjalta muodostettiin kuvaus neljännen luokan oppilaiden mieleenpainuvimmista kokemuksista. Uimahallissa kävi 14 neljännen luokan oppilasta. Jo viiden oppilaan antaman kuvauksen jälkeen aineisto alkoi toistaa itseään. Oppilaiden mieleenpainuvimmista kokemuksista muodostui analyysin jälkeen

kolme luokkaa. Ne käsitteellistettiin ja nimettiin seuraavasti: sosiaalinen toiminta (5 kokemusta), yllättävä kokemus tai aistimus (17), taidon oppiminen tai edistäminen (6). Luokiteltuja kokemuksia voi selittää myös sanallisesti. Seuraavassa kuvaillaan edellä luokiteltuja lasten oppimiskokemuksista ja niitä rikastetaan lasten autenttisilla kommenteilla.

Sosiaalinen toiminta jäi erityisesti mieleen, kun jokin asia oli kivaa, hauskaa, sopimatonta, noloa tai sopuisaa. Yhteinen leikki, bussimatka tai istuminen pöydällä kaverin kanssa oli myös mieleenpainuvaa. Sosiaalinen integraatio ilmeni yhteisen tekemisen ja leikkimisen sujumisena sekä onnistuneena yhteisten pelisääntöjen muodostamisena. Sosiaalisen toiminnan luonne käy ilmi seuraavista lainauksista: ”Istuin pöydällä juttelemassa Sinin kanssa. Havaitsin, että oli kiva jutella.” ”Minä ja Minttu menttiin melkein miesten pukuhuoneeseen. Se oli noloa! Kun olimme bussipysäkillä me leikittiin koko luokan kanssa pistettä. Se oli hauskaa, koska luokkamme ei usein leiki yhdessä.”

Oppilaille olivat mieleenpainuvimpia sellaiset kokemukset ja aistimukset, jotka olivat yllätyksellisiä ja ennalta arvaamattomia. Yllätyksen saattoi aiheuttaa tuoksu, haju, maku, väri, lämpötila tai vaikkapa veden ominaisuus. Oppilaat liittivät kokemukseensa usein jonkin opettavaisen päätelmän: ”Tunsin kuumat saunanlauteet. Se sattui jalkapohjiin. Havaitsin, että saunassa oli kuuma. Ajattelin, että jalkapohjiin tulisi palovammoja. Tunsin pistelyä ja polttoa. Opin, että ensi kerralla voisi koittaa onko lauteet kuumat.” ”Kun lähdimme koululta bussipysäkin ohi kaasutti vanha auto. Sen pakoputkesta kuului pamaus. Monet säikähtivät pamausta. Se haisi pahalta. Havaitsin mustan vanhan auton. Ajattelin, että onko sen pakko pamautella pakoputkia. Tunsin kun paha haju valtasi koko pysäkin. Opin, että pitää olla hyvässä kunnossa oleva auto.” ”Kun menin uimahalliin siellä tuoksui hyvältä. Haistoin ihanan uimahallin. Havaitsin gloriveden. Ajattelin, että se tuoksuu hyvälle. Tunsin gloriveden tuoksun nenässäni. Opin, että glorivesi on voimakas tuoksu.”

Taitojen oppimiseen ja edistämiseen liittyi usein jokin tunne. Tekeminen oli kivaa tai oppilas ylitti itsensä, jolloin hän uskalsi tehdä jotakin uutta ja ennen kokematonta: ”Uskalsin hypätä ponnulta. Ensin

hyppäsin uima-altaan reunalta. Mutta kun olin uskaltanut hypätä uima-altaan reunalta kokeilin hypätä ponnulta ja onnistuin.” ”Toinen mieleenpainuvista asioista on se kun hyppäsin ponnulta. Kun hyppäsin ponnulta tunsin että nousin ilmaan. Ajattelin että hyppäisin pommin koska vesi roiskuu niin hyvin. Tunsin, että vesi oli kylmää. Opin että kannattaisi hypätä suorilla jaloilla koska pommissa sattuu jalkoihin.”

Kolmen mieleenpainuvimman kokemuksen kuvaus tapahtui oppilaille esitettyjen apukysymysten avulla. Siten kokemuksia voitiin tiedostaa ja reflektoida. Parhaimmillaan reflektointi teki kokemuksesta oppimiskokemuksen. Osallistavien oppimiskokemusten hankkiminen on tärkeää, jotta niitä voidaan käsitellä yhdessä ja syventää ymmärrystä niiden avulla. Neljäsluokkalaiset pohtivat uimahalliretken mieleenpainuvimpia oppimiskokemuksiaan monipuolisesti.

Neljännen luokan oppilaiden voimaannuttavat ja lannistavat kokemukset

Tulosten analyysin toisessa vaiheessa neljännen luokan oppilaiden voimaannuttavat tai lannistavat kokemukset luokiteltiin ja sen jälkeen niistä kirjoitettiin kuvaus oppilaiden autenttisilla kommenteilla syventäen. Kysymyksenasettelu tehtiin tarkoituksella oppilaille selkeäksi ja helposti vastattavaksi. 14 oppilasta pohti asiaa oppitunnilla havaintovihkoonsa. Positiivisten ja negatiivisten kokemusten määrää ei rajattu. Keskimäärin oppilaat tekivät 5 mainintaa ja kaikki vastaukset huomioitiin. Vastaukset luokiteltiin sisällönanalyysiä käyttäen ja niistä muodostui luontevasti kuusi luokkaa. Kuhunkin luokkaan liittyvien mainintojen määrä mainitaan suluissa. Samaan kategoriaan saattoi liittyä sekä positiivisia että negatiivisia kokemuksia. Luokat nimettiin seuraavasti: Sosiaaliset taidot ja hyvä käyttäytyminen (+5) (-4), yhteinen eväshetki (+5) (-6), yhteinen leikki (+5), vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne (+13), uuden taidon oppiminen ja harjoittelu (+16) (-4) sekä ikävät kokemukset tai aistimukset (-16).

Sosiaalisten taitojen ja hyvän käyttäytymisen osalta oppilaat arvostivat sitä, että pystyttiin toimimaan yhteisesti sovittujen pelisääntöjen mukaisesti. He olivat sitä mieltä, että opettajan ohjeita kuunneltiin. Pysäkillä käveltiin rauhassa, bussissa ei huudettu ja kukaan pojistaakaan ei juossut. Mukavalta tuntui myös, kun uinnin ohjaajat olivat kivoja. Yhteinen leikkikin sujui, eikä kukaan mököttänyt. Yksi oppilas kiinnitti huomiota toisten oppilaiden avuliaisuuteen: ”Kun söimme eväitä niin meidän opettajan kivennäisvesi kuohusi. Pullosta tursusi ulos kivennäisvettä. Jotkut oppilaat antoivat paperinsa hänelle että hän pystyi kuivaamaan kuohuneet vedet.” Neljä oppilasta huomasi käyttäytymisessä arveluttavia piirteitä: jonossa ohiteltiin, bussissa höpötettiin liian kovaa ja jotkut rynnivät tuoleille. Yhdestä pojasta tuntui ikävältä, kun toinen oppilas työnsi vedessä ja meni päältä.

Yhteinen eväshetki koettiin tärkeäksi. Koululta saadut eväät olivat hyviä ja niitä oli oppilaiden mielestä nautinnollista syödä. Omilla eväillä oli monelle suuri merkitys ja he kuvasivat teksteissään omien eväidensä sisällön hyvin tarkasti: ”Minulla oli kauhea nälkä, onneksi saimme syödä omia eväitä. Saimme koululta eväät, mutta saimme ottaa myös omia eväitä. Otin cashew-pähkinöitä, välipalakeksin, myslipatukoita ja mehekattijuoman. Koululta saimme evääksi leivän omenan ja pillimehun. Söimme hetken eväitä ja lähdimme pukuhuoneeseen.” Neljännen luokan oppilaille aiheutui harmia, jos jäi nälkä tai eväitä oli liian vähän. Joku koki, että koulun eväistä omena ei ollut mehukas ja yhdelle oppilaalle sattui mätä omena. Liika juusto tai tomaatti leivän välissä ei miellyttänyt paria oppilasta.

Yhteinen leikki tuotti iloa. Oppilaille jo yhteinen bussimatka tuntui hauskalta ja paluumatkan alussa puistossa toteutettu vapaamuotoinen leikki tuntui oppilaiden mielestä erityisen onnistuneelta. Se jäi mieleen, koska kaikki osallistuivat, leikkiminen oli kivaa ja osattiin toimia yhdessä. Osa oppilaista teki leikin kuluessa havaintoja puiston puista ja muista kasveista. Seuraavat lainaukset kuvaavat oppilaiden kokemuksia: ”Tuomiokirkon-pysäkillä koko luokka leikki pistettä. Se oli hauskaa, koska siellä oli paljon tosi paksuja puita.” ”Leikimme koko luokan kanssa pistettä Aleksanterin kirkolla. Se oli kivaa koska oli

paljon leikkiöitä ja ei tullut riitoja.” ”Ope tuli katokseen niin lähdeettiin bussipysäkillä bussin numero oli 31 bussissa kaikilla oli hauskaa minä katsoin puhelinta kun laitoin kännyän pois oltiin perillä.”

Vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne toi mahdollisuuden kehittää omaa tekemistä. Oppilaista tuntui mukavalta, kun uimahallissa jäi paljon vapaa-aikaa, jolloin he voivat tehdä mieleisiään asioita vedessä. Erilaisten hyppyjen kokeilu oli myös mahdollista. Heille annettiin paljon erilaisia välineitä ja hengenpelastusnukke. Yksi oppilas kuvasi tilannetta näin: ”Kun oltiin harjoiteltu me saatiin mennä isoon altaaseen. Siinä me uitiin ja hypittiin. Sen jälkeen alkoi vapaa-aika. Vapaa-ajalla saimme hyppiä altaan reunalta. Hypimme pommeja, kynttilöitä ja korkkeja. Me saatiin patjoja joiden päällä voisi olla. Kun olimme hetken leikkineet patjoilla joku kysyi voidaanko ottaa nuket.”

Uuden taidon oppiminen tai harjoittelu oli suurimmalle osalle voimaannuttava kokemus. Useimmat oppilaat kokivat oppineensa jotakin uutta. Joku oppi kävelemään käsillä vedessä, toinen uskalsi hypätä ponnahduslaudalta, kolmannelle oli hienoa oppia kuperkeikka veden alla. Jollekin vedessä oleminen tuotti erityistä nautintoa: ”Opin uimaan selkää. Se oli kivaa. Tykkään uimisesta. Vedessä tulee rento olo. Vedessä äänet kuuluu jänniltä.” Yhtä oppilasta harmitti, kun ei ”onnistunut kaikki”. Toinen ei pystynyt sukeltamaan syvälle ja kolmas ei osannut mielestään käsilläkävelyä veden alla. Jollekin krooli tuotti hankaluuksia.

Ikäviltä aistimuksilta ja kokemuksilta ei voitu välttyä. Neljäsluokkalaisille ylivoimaisesti eniten harmia aiheutui, kun nenään, korviin tai silmiin meni vettä jossakin suorituksessa. Yksittäistä oppilasta auton pamaus säikähdetti. Joku koki ikävän yllätyksen kun uimaopettaja heitti ämpärillä vettä päälle. Yhden oppilaan ikävä kokemus liittyi neljän metrin sukellusyritykseen, jolloin hän omien sanojensa mukaan hukkuu. Jollakin veteen hypätty ”mahaplätsi” sattui. Neljä oppilasta suri sitä, että nukke valui altaan pohjaan, eikä sitä kyetty pelastamaan.

Uimahalliretki tarjosi neljäsluokkalaisille voimaannuttavia ja valtauttavia kokemuksia. Oppilaat olivat erityisesti vapaamuotoisissa oppimistilanteissa taitavia hyödyntämään oppimisympäristön luomat

mahdollisuudet. Omakohtaiset positiiviset tulkinnat omiin suorituksiin, muihin oppilaisiin ja paikkoihin liittyen tukivat osallisuuden, motivaation ja toimintapätevyyden kehittymistä.

Toisen luokan kuvauksia luontoretkestä

Toinen luokka teki pienimuotoisen luontoretken erään oppilaan pihaan nähdäkseen syksyn satoa lähiympäristössä. Oppilaan piha sijaitsi sopivan lähellä koulua ja siellä oli paljon erilaisia kasveja, eläinten pesiä sekä kuormalavoista ja laudoista rakennettu maja ja auto. Retki aloitti luokassa Puutarhan satoa -opintojakson. Retkeen osallistui kaksikymmentä oppilasta luokan 23 oppilaasta. Retken jälkeen oppilaat kirjoittivat ja piirsivät kolmesta mieleenpainuvimmasta kokemuksestaan retkellä omalle paperilleen opettajan tehtävänannon mukaisesti: ”Kirjoita ja piirrä, mitkä olivat kolme mieleenpainuvinta kokemustasi luontoretkellämme?” Joissakin vastauksissa oli vain kaksi asiaa, joissakin taas neljä. Kakkosluokkalaisten vastauksista muodostui analyysin jälkeen samat kolme luokkaa kuin neljän luokan oppilaillakin oli muodostunut: taidon oppiminen ja edistäminen (19 kokemusta), sosiaalinen toiminta (7) ja yllättävä kokemus (8).

Suurin osa kakkosluokkalaisten mieleenpainuvimmista kokemuksista liittyi taidon oppimiseen tai edistämiseen. Yhtä oppilasta lukuun ottamatta kaikki muut (19) mainitsivat ainakin yhtenä mieleenpainuvimpana kokemuksenaan eri eläinten kodit ja kasvit. Monessa vastauksessa (9) kaikki mielenkiintoiset kokemukset liittyivät tähän luokkaan. Vierailemallamme omakotitalon pihalla oli muun muassa omena- ja kirsikkapuita, viinimarjapensaita ja saniaisia. Siellä oli myös perhoshotelli, -baari, hyönteishotelli sekä leppäkertun, siilin ja lepakon pesä. Eniten kiinnostusta herättivät lepakon pesä sekä siilin näkeminen omassa pesässään. Seuraavassa oppilaiden kuvauksia: ”Oli mielenkiintoista kuulla, kun Sauli ja hänen vaarinsa kertoivat pihan kasveista ja eläimistä.” ”Saulin piha oli tavallaan ötökkätarha.” ”Lepa-

kon pönttö oli kiva nähdä, koska näin sellaisen ensimmäistä kertaa.”
”Siilin näkeminen pesässä nukkumassa oli jännittävää.”

Toisille oppilaille (7) mieleenpainuvinta oli ollut sosiaaliseen toimintaan liittyvä yhdessä keksitty leikki. Tytöt kehittivät puuautossa Tyttölimusiini-leikin, johon pojat eivät saaneet osallistua. Pojilla taas syntyi puumajassa Kaljabaari-leikki, joka sai alkunsa viereisellä tontilla sijaitsevasta pubista. ”Leikit olivat tosi kivoja”, nousi vastauksista kuusi kertaa. Toisaalta sosiaaliseen toimintaan kuului myös se, että retkellemme pääsi osallistumaan luokkamme oppilas, joka sairastui vakavasti viime keväänä. Hän on ollut siitä asti kotiopetuksessa eikä voi osallistua sisällä tapahtuvaan luokkaopetukseen. Tämän oli nostanut mieleenpainuvimmaksi kokemukseksi yksi oppilas: ”Parasta retkessä oli, että Santtu pääsi osallistumaan siihen.”

Joillekin oppilaille (8) mieleenpainuvin kokemus liittyi yllättävään aistimukseen. Retkellä syömämme omena oli maistunut hyvältä seitsemästä oppilaasta. Yhtä oli harmittanut saatuaan niin pienen omenan. Eräällä oppilaalla oli tällainen kokemus paluumatkalla: ”Luulin, että joku oli heittänyt patongin ojaa. Yhtäkkiä säikähdin, koska se patonki liikkui. Sitten tajusin, että se oli keltainen kissa.”

Toisluokkalaisten osallistavat oppimiskokemukset liittyivät eläinten koteihin ja kasveihin, oppilaiden keskinäiseen sosiaaliseen toimintaan tai yllättävään kokemukseen.

Toisen luokan oppimiskokemuksia retkestä

Toisessa vaiheessa siirryttiin Paloniemen ja Koskisen (2005) mallin mukaisesti kokemusten reflektointiin. Toisena koulupäivänä oppilaat pohtivat kokemustensa pohjalta, mitä havaitsivat, ajattelivat, tunsivat ja oppivat retkellä. Opettaja kirjoitti kysymykset taululle näkyville ja oppilaat vastasivat omaan paperiinsa. Vastaamassa oli 18 oppilasta retkellä mukana olleesta kahdestakymmenestä. Useimpien oppilaiden havainnot liittyivät uuden taidon oppimiseen tai harjoitteluun:

pihan hyönteisten ja eläinten pesät (15 oppilasta), pihan kasvit (7), puumaja ja -auto (4). Joidenkin oppilaiden havainnot liittyivät sosiaaliseen toimintaan ja integraatioon (7 oppilasta) sekä johonkin yllättävään aistimukseen tai kokemukseen (8). Voimaannuttavia tai lannistavia kokemuksia ei kakkosluokkalaisilta kysytty.

Suurin osa oppilaiden esiin nostamista asioista liittyi uuden taidon oppimiseen tai harjoitteluun. Useat oppilaat (15) oppivat uusia asioita erilaisista hyönteisistä ja eläimistä sekä niiden kodeista. Monet (4) myös innostuivat niistä niin, että halusivat tehdä omalle pihalleen samanlaisia kuullessaan, että ohjeita voi saada lehdistä tai internetistä. ”Opin siellä Saulin pihassa, että on olemassa siilin pesä ja lepakon pönttöjä.” ”Opin että hyönteisille voi tehdä koteja.” ”Opin että voi tehdä siilin pesän.” ”Ajattelin että hyönteisillä ja eläimillä on kivaa koska niillä oli hyvä koti.” ”Minä havaitsin että lepakon pönttöö mennään alakautta.” ”Havaitsin Saulin pihassa siilin.” ”Minä ajattelin että olisi kiva jos itsellä olisi samanlainen luonto piha.” ”Tunsin että Saulin piha oli hyönteistarha.” ”Opin että pihassa voi olla paljon eläimiä.” ”Opin että milainen oli Lepakon pesä.” Toisten oppilaiden (7) havainnot taas liittyivät kasveihin omakotitalon pihasta. ”Havaitsin, että Saulin piha on täynnä kasveja.” ”Havaitsin että Saulin piha on puutarha.” ”Opin siellä eri kasvien nimiä.” ”Tunsin kasveja.” ”Minä tunsin marjoja.” Joidenkin oppilaiden (4) havainnot liittyivät pihassa olleeseen puuautoon ja -majaan. ”Havaitsin pihassa oikein hienoja puusta rakennettuja esineitä.” ”Havaitsin että auto oli kestävä.” ”Havaitsin että Saulin paljon puisia juttuja.”

Osalla oppilaista (7) havainnot liittyivät sosiaaliseen toimintaan ja integraatioon. ”Ajattelin, että on hauska nähdä Santtu (sairastunut oppilaamme).” ”Tunsin iloa sen takia, että Santtu tuli mukaan.” ”Ajattelin hauskuta.” ”Ajattelin että oli haskaa.” ”Ajattelin että siellä on kivaa.” ”Ajattelin että luontoretkellä olisi kivaa.” ”Ainakin Saulin pihassa oli kivaa.” Retkellä syntyi myös uusia kaverisuhteita: ”Tunsin, että Sylvian kanssa on kivaa.”

Joidenkin oppilaiden (8) havainnot liittyivät johonkin yllättävään aistimukseen tai kokemukseen. ”Havaitsin, että omenat olivat hyviä.”

”Tunsin että minua harmitti kun minä sain niin pienen omena.”
”Ajattelin että oli kivaa syödä omenaa ja katsella pönttöjä.” ”Tunsin iloa ja innostusta kuuntelemiseen.” ”Tunsi outoa hajua.” ”Tunsin että matkalla haisi koiran kakka.”

Toisluokkalaisten mieleenpainuvimpien kokemusten reflektointi tapahtui apukysymysten avulla samalla tapaa kuin neljännessä luokassa. Oppilaat reflektoivat uuden taidon oppimista tai harjoittelemista, sosiaalista toimintaa tai yllättäviä aistimuksia.

Yhteenveto ja pohdinta

Ympäristönlukutaidot oppimisprosessina -projekti sisälsi kokemukselliseen oppimiseen tunnusomaisia vaiheita:

- 1) Osallistavien oppimiskokemusten hankkiminen (uimahalli ja puutarha)
- 2) Kokemusten kielentäminen (oppilaiden kirjoitelmat)
- 3) Olennaisten ja merkityksellisten asioiden tiedostamisen pohdintaa helpottavien apukysymysten avulla ja voimaannuttavien asioiden tiedostaminen (kolmen mieleenpainuvimman kokemuksen kuvaus ja reflektointi)
- 4) Yhteisöllinen oppiminen ratkaisuja tuottaen ja argumentoiden (kokemusten pohdinta ja selittäminen ryhmissä)

Huomasimme, että ympäristönlukutaidon kehittymisen kannalta on tärkeä tietää, mitä asioita lapset todellisuudessa havaitsevat ympäristössään ja millaiset kokemukset ovat heidän kannaltaan merkityksellisiä. Tämän näkee tärkeänä myös Korkeamäki (Myllykoski 2014), jonka mukaan suomalaisen koulun suurin ongelma on se, että koulu ei kuuntele lasten mielenkiinnon kohteita eikä hyödynnä lapsen omaa maailmaa. Monet lapset aktivoituisivat ja motivoituisivat, jos he saisivat valita itseään kiinnostavia asioita, tehdä ja oppia niitä yhdessä. Myös Colinin ja Wilsonin (2006, 113–125) motivaatiota koskevien

ajatusten mukaan kannattaa ensin selvittää, mitä oppilaat haluavat oppia.

Mieleenpainuvimmat kokemukset jäsenyivät selkeästi kolmeen luokkaan: sosiaalinen toiminta, yllättävä kokemus tai aistimus sekä taidon oppiminen tai edistäminen. Löydetyt kategoriat eivät esiinny niin selvärajaisina kuin ne Finkin (2013) merkityksellisten oppimiskokemusten taksonomiassa on esitetty, vaan ne liittyvät toisiinsa ja ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Nimettyjen mieleenpainuvimpien kokemusten kategoriat muodostuvat lähinnä seuraavista Finkin teorian suluissa mainituista osa-alueista: Taidon oppiminen tai edistäminen (perustietojen oppiminen ja soveltaminen), sosiaalinen toiminta ja integraatio (sosiaalinen integraatio ja inhimillinen ulottuvuus) sekä yllättävä ja opettavainen kokemus tai aistimus (oppimaan oppiminen ja välittäminen).

Oppilaan kokemuksiin liittyi melkein aina jokin ennalta arvaamaton tekijä tai tunne. Ajatuksen voi tiivistää Urhon ajatuksin näin: ”Sukeltelin peukku veden päällä. Havaitsin peukun väsyvän. Ajattelin, että peukkuun rupee sattumaan. Tunsin peukun väsymään. Opin, että sitä ei kannata tehdä.” Lapsi oppii siis paljon asioita omien havaintojen kautta ja aisteilla on suuri merkitys. Kokemukset ovat aitoja, luovia ja rajoittamattomia. Johtopäätökset ovat usein järkeviä. Reflektion avulla sisäinen ymmärrys asioista lisääntyy. Sosiaalinen toiminta, kokemukset ja aistimukset sekä taidon oppiminen ja edistäminen liittyvät kiinteästi yhteen oppimistilanteessa. Vaikka monen taidon oppiminen vaatii yksilöllistä itsensä ylittämistä ja uskallusta, niin ryhmän avulla, tuella ja tunnustuksella on suuri merkitys. Yhteisöllisyys ja kanssakäymiseen liittyvät sosiaaliset taidot kehittyvät yhteisen toiminnan myötä. Ryhmä voi kannustuksellaan tuoda elementit uuden taidon valtaamiseen. Lapsi voi opastaa lasta ymmärrettävästi ja oikealla kielellä. Taidon omaksuminen on lapselle luontainen tarve. Uuden oppiminen tuo iloa ja vahvistaa lapsen käsitystä itsestään kykenevänä ja taitavana osajana.

Ympäristönlukutaitoprosessissa on oleellista, että kokemukset saatetaan sanalliseen muotoon, jolloin niitä voidaan pohtia. Yksilöl-

lisen tai yhteisöllisen reflektoinnin ja argumentoinnin avulla voidaan käsitellä tiedollisia, esteettisiä ja eettisiä ulottuvuuksia. Prosessin aikana oppilaan ympäristönlukutaito kehittyy ja ymmärrys syvenee. Opitaan oppimisen taitoja. Elinympäristö voi säilyä voimaannuttavana vain ympäristövastuullisen toiminnan kautta. Siksi on tärkeää, että oppilaat saavat välineitä ymmärtää ympäristön monimuotoisia vuorovaikutussuhteita ja he myös tajuavat oman mahdollisuutensa vaikuttaa ja toimia vastuullisesti. Ympäristönlukutaidon kannalta on oleellista, että oppilaat havaitsevat ja käsittelevät omaa oppimisympäristöään myös voimaantumisen kannalta. Asioihin voi vaikuttaa, jos tiedostaa, mikä tekee ympäristöstä voimaannuttavan. Oppilaat voivat prosessin aikana miettiä, miten ympäristöä parantamalla ja siitä huolehtimalla voi vaikuttaa elämän laatuun.

Voimaannuttavat kokemukset muodostivat selkeästi kuusi luokkaa: sosiaaliset taidot ja hyvä käyttäytyminen, yhteinen eväshetki, yhteinen leikki, vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne, uuden taidon oppiminen ja harjoittelu sekä ikävät kokemukset tai aistimukset. Tuloksia voidaan hyvin tulkita teoriaosassa esitettyjen Maslowin (1987) tarvehierarkiateorian ja Rodwellin (1996) voimaantumisteorian avulla.

Eniten positiivisia kokemuksia tuotti uuden taidon oppiminen ja toisaalta vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne. Maslowin tulkiten lapsilla on luontainen oppimisinto ja uteliaisuus uusia asioita kohtaan. Heillä on luontainen pätemisentarve ja halu toteuttaa määrätietoisesti päämääriään ja unelmiaan. Yllättävää oli sosiaalisten taitojen ja hyvän käyttäytymisen tärkeys, sekä toisaalta omien ja koulusta saatujen eväiden tärkeys. Hyvä käyttäytyminen ja sosiaaliset taidot näyttävät olevan kuin liima, joka tekee mahdolliseksi turvallisen ja järjestelmällisen oppimisen. Maslowia (1987) tulkiten oppilaita voimaannuttaa selkeän rakenteen ja hyvän järjestyksen antama tyydytys ja toisaalta Rodwellin (1996) mainitsema kumppanuussuhde, jossa kunnioitetaan itseä ja muita. Oppilaiden perustarpeista, kuten eväistä huolehtiminen on tärkeää. Lapsille on eväillä myös suuri aistillinen ja mielihyvä tuottava merkitys. Maslowia tulkiten voi todeta, että

alempien tarpeiden tyydyttyminen on perusedellytys hyvän oppimisprosessin synnylle.

Yhteisen ja hauskan leikin sujuminen sekä vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne oli myös oppilaiden mielestä voimaannuttavaa. Maslowin teorian mukaisesti oppilailla on liittymisen ja kontaktien tarve. He voivat tyydyttää seurallisuuden ja yhteenkuuluvuuden tarpeitaan yhteisen leikin avulla. Rodwellin näkemystä tulkiten vapaamuotoisesta ja mukavasta oppimistilanteesta tekee voimaannuttavan, kun siihen sisältyy vapaus tehdä omia päätöksiä ja ottaa niistä vastuu, mutta myös yhteistä päätösten tekoa, resurssien käyttöä ja mahdollisuuksia.

Ikävimpiä kokemuksia olivat ennalta arvaamattomat aistimukset ja tapahtumat. Oppilas voi jatkossa välttää ikäviä kokemuksia ja aistimuksia, jos hän tiedostaa oikeat toimintatavat. Luukan (2013) mukaan koulun tulee antaa valmiuksia arjen tilanteiden tulkitsemiseen ja lukemiseen. On kuitenkin todettava, että tilapäisiltä lannistavilta kokemuksilta ei voi välttyä. Vaikka tunnepuolella kokemuksessa on negatiivisia elementtejä, niin itse tilanne saattaa osoittautua silti varsin opettavaiseksi. Lopputuloksena on positiivinen oppimiskokemus. Tämä kiteytyy Urhon ajatuksessa: ”Se oli kivaa, kun tein hyvän käsilläseisannon. Minulla meni tuota yrittämässä vettä nenään. Havaitsin, että käsillä seisoa on helppoa ja ajattelin myös samaa. Tunsin, kun happi alkoi loppua. Opin tekemään käsillä seisannon hyvin.” Vaikka Urholta lähes loppui happi ja nenään meni inhottavasti vettä, lopputulos oli mitä parhain.

Tutkimus osoitti, että koulun kannalta on erityisen tärkeää panna nostaa turvallisuuteen, oppimisilmapiiiriin ja koulussa viihtymiseen. Toiset oppilaat positiivisesti huomioivalla käyttäytymisellä ja hyvällä sosiaalisella järjestyksellä on myönteinen merkitys oppimiskulttuurin kannalta. Jokaisen oppilaan olisi tunnettava itsensä hyväksytyksi ja arvostetuksi. Leikillä on suuri merkitys alakouluikäisen lapsen sosiaalisten toimintamallien kehittymiselle ja oppimiselle. Parhaimmillaan sujuva leikki luo yhteistä nostetta ja antaa mahdollisuuden soveltaa arkielämän havaintoja mielikuvitusmaailmassa. Vapaamuotoinen ja mukava oppimistilanne luo tilaisuuden kokeilla ja soveltaa erilaisia

havaintomaailman elementtejä. Usein tilaisuudet ovat ennalta suunnittele mattomia ja nousevat esiin arvaamatta. Taitojen oppimisella on itsetuntoa ja minäkäsitystä vahvistava vaikutus.

Melko suuri osa oppilaiden mieleenpainuvimmista kokemuksista tapahtui informaalissa oppimistilanteessa matkalla uimahalliin, uimahallin muissa tiloissa tai uima-altaalla annetulla vapaa-ajalla. Samoin toisen luokan vastauksissa nousi merkittävään osaan vapaa-ajalla alkanut leikki, omenoiden syönti sekä omakotitalon pihassa vapaa kiertely ja eläinten pesien tarkastelu. Monet oppilaista myös mainitsivat erilaisista hajuista ja matkalla pihaan näkemistään asioista. Koulutaipaleensa aloittavilla oppilailla aistihavaintojen merkitys korostuu, kuten esimerkiksi hajut, maut, värit ja tuntemukset iholla. Epämuodollisten oppimistilanteiden rooli oli merkittävä. Oppilaiden kokemukset liittyivät opettajan kannalta varsin yllättäviin tilanteisiin, joita ei välttämättä tule lainkaan ajatelleeksi. Lisäksi eri oppilaat kokevat hyvin eri tilanteet voimallisimmin, kuten kuumat saunanlauteet, puiston kukat tai veden paineen. Lapset näyttivät etsivän ympäristöstä omalta kannaltaan uutta ja merkityksellistä informaatiota. Myös Kumpulainen (2010, 81) tutkimuskumppaneineen korostaa, että oppimista tapahtuu kaikkialla. Koulu halutaan nähdä yhä useammin osana naapurustoa, tai paremminkin koulun ympäristö ja lähialueet halutaan liittää osaksi koulun toimintapiiriä.

Ilmiöpohjainen, kokemuksellinen oppiminen toi oppilaiden omat havainnot ja kokemukset oppimisen keskiöön. Ympäristönlukutaidon kehittymisen kannalta mieleenpainuvimmat kokemukset tuottivat erinomaisia aihioita yhteiselle jatkokäsittelylle, pohdinnalle ja oppimiselle. Jo pelkästään uimahallireissulla ja puutarharetkellä oppilaat havaitsivat paljon asioita, joiden pohjalta voisi virittää monta oppilaiden kokemuksiin pohjautuvaa oppimisprosessia. Ympäristönlukutaidon yhteisöllisen pohdinnan kannalta on merkittävää, että oppilaiden havainnoissa oli myös yhteisesti havaittuja asioita. Matkalla uimahalliin aika moni pani merkille auton, joka ajoi bussipysäkin ohi, kaasutti ja samalla kuului voimakas pamahdus. Se aiheutti jo aidossa tilanteessa erilaisia tunnetiloja ja pohdintaa. Oppilaat analysoivat

havaintojaan omien tulkintakehystensä kautta ja päätelmät tilanteesta saattoivat olla oli hyvin erilaisia. Yksi havaitsi hienon auton, jollaisen hän haluaisi isona. Toinen pelästyí pamahdusta. Jonkun mielestá auto haisi pahalle ja saastutti. Urhon ajatukset antavat hyván kuvan tilanteesta: ”Mieleepainuvaa oli se, kun auto töräytti kovan áänen ja ison savupilven. Havaitsin, että auto oli vanha. Ajattelin, että auto oli vanha. Tunsin, kun auto tömäytti lujaa. Opin, että vanhat autot eivät ole hyviá.” Toisessa tilanteessa hengenpelastusnukke täytyi vedellä ja painui pinnan alle. Kun oppilas yritti pelastaa sitä, hän tunsí kuinka vaikea se oli. Nukke veti oppilasta takaisin veden alle, ja lopulta pelastajan voimat ehtyivät ja täytyi luovuttaa. Luontoretkeillä aika monelle heräsi kiinnostus ottaa selvää, kuinka rakentaa omalle pihalle samanlaisia eláinten pesiá tai istuttaa kasveja ja puita, jotta saisi luotua näkemánsá kaltaisen luontopihan omaan kotiinsa. Uimahalliretkellä ja luontoretkeillä tapahtui paljon oppimista, joka ei ollut ajateltujen ja asetettujen tavoitteiden suuntaista. Saadut kokemukset vahvistivat ajatusta arkioppimisen ja ilmiöpohjaisen láhestymisen tárkeydestá. Oppilaat lukivat ja tulkitsivat oppimisympáristóáan omaan tietovarantonsa pohjautuen ja itselleen mielekkáällä tavalla. Useat johtopáátökset, oikeat tai väärá, tulivat niin sanotusti kantapáán kautta. Ympáristönlukutaidon ja ympáristövastuullisen toiminnan kehittymisen kannalta on oleellista, että syntyneitá kokemuksia ja tulkintoja voidaan tarkastella yhdessä reflektoiden ja argumentoiden. Aiheiden jälkikásittelyn avulla on mahdollista muodostaa yhteisöllisesti rakennettua ymmárrystä. Sitá kautta ympáristönlukutaito ja ympáristövastuullinen toiminta kehittyvät.

Pienet oppilaat ovat taitavia ja luovia elámánkokemustensa tulkkeja ja merkitysten luoja. Lasten omien kokemusten ja sisáisten toimintamallien entistá parempi ymmárrys voi johtaa uudenlaisen pedagogiikan kehittymiseen suomalaisessa koulussa. Uskomme, että ympáristönlukutaidolle antamamme määritelmán mukaisesti oppilaiden kyvyt sanallistaa, tulkita, ymmártää ja arvottaa toimintaympáristöstá eri aistein havaittavia monimuotoisia viestejá on kehittynyt kuvaamamme prosessin aikana.



Kuva 2. Auto töräytti kovan äänen ja ison savupilven

Lähteet

- Alppi, A., Berghem, F., Bäckman, P., Cantell, H., Koski-Lammi, T., Nordling, E., Paananen, P., Rekola, M., Salo, K., Savolainen, R., Syrjäsuu, K., Tuormaa, M. & Värttö, H. 2008. Ympäristökasvatus. Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitos. <http://blogs.helsinki.fi/ymparistokasvatus/ymparistokasvatuksen-teorioita/> (Luettu 25.1.2015.)
- Beard, C. & Wilson, J.P. 2006. Experiential learning. London and Philadelphia: Kogan page.
- Borg, P., Kivi, E. & Partti, M. 2002. Elämyksestä elinkeinoksi. Juva: WSOY.
- Eraut, M. 2000. Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. British Journal of Educational Psychology (70), 113–136.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Fink L. D. 2013. Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses. San Francisco: Jossey-Bass.
- Heikkilä-Laakso, K. & Heikkilä, J. 1997. Innovatiivisuutta etsimässä. Irtiottoa keskinkertaisuudesta. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja B 57.
- Heikkinen, H.L.T. 2007. Narratiivinen tutkimus – todellisuus kertomuksena. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim). Ikkunoita tutkimusmetodeihin II. Jyväskylällä: PS-Kustannus, 142–156.

- Hirsjärvi, S., Remes, S., Sajavaara, P. 2003. Tutki ja kirjoita. Vantaa: Dark Oy.
- Koskinen, S. 2010. Lapset ja nuoret ympäristökansalaisina: Ympäristökasvatuksen näkökulma osallistumiseen. Helsingin yliopisto, biotieteellinen tiedekunta, bio- ja ympäristötieteiden laitos, ympäristötieteet. Nuorisotutkimusverkosto/Nuorisotutkimusseura, julkaisuja 98.
- Krokfors, L., Kangas, M., Vitikka, E. & Mylläri, J. 2010. Näkökulmia koulupedagogiikkaan. Teoksessa R. Smeds, L. Krokfors, H. Ruokamo & A. Staffans (toim.) InnoSchool – välittävä koulu. Oppimisen verkostot, ympäristöt ja pedagogiikka. Espoo: Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta, Tuotantotalouden laitos. SimLab Report Series 31, 51–85. http://innoschool.tkk.fi/framet/InnoSchool_kirja.pdf (Luettu 20.9.2014.)
- Kumpulainen, K., Krokfors, L., Lipponen, L., Tissari, V., Hilppö, J. & Rajala, A. 2010. Oppimisen sillat. Kohti osallistavia oppimisympäristöjä. Helsinki: Yliopistopaino.
- Luukka, M-R. 2013. Opetussuunnitelmat uudistuvat: tekstien lukijasta ja kirjoittajasta monilukutaituriksi. Kieliverkoston verkkolehti. <http://www.kieliverkosto.fi/article/opetussuunnitelmat-uudistuvat-tekstien-lukijasta-ja-kirjoittajasta-monilukutaituriksi/> (Luettu 25.1.2015.)
- Maslow, A. 1943. A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50 (4), 370–396. <https://docs.google.com/file/d/0B-5-JeCa2Z7hNjZINDNhOTEtMWNkYi00YmFhLWl3YjUtMDExMDJkZDExNWRm/edit> (Luettu 25.1.2015.)
- Maslow, A. H. 1987. *Motivation and personality*. (3. painos). New York: Harper & Row.
- Myllykoski, T. 2014. Radikaali muutos tarvitaan: Professorin mielestä koulun pitäisi kuunnella, mikä oppilaita kiinnostaa. *Kaleva* 15.11.2014.
- Nyyssölä, K. 2002. Koulun ulkopuolella opitun tunnustaminen. Helsinki: Opetushallitus. Moniste 13.
- OPS2016. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet: luvut 1–12. Luonnos 19.9.2014. Opetushallitus 2014. http://www.oph.fi/download/160358_opsluonnos_perusopetus_luvut_1_12_19092014.pdf. (Luettu 25.9.2014.)
- Paloniemi, R. & Koskinen S. 2005. Ympäristövastuullinen osallistuminen oppimisprosessina. *Terra* 117, 17–32. <http://elektra.helsinki.fi/set/0040-3741/117/1/ymparist.pdf>. (Luettu 20.9.2014.)
- POPS 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Opetushallitus. http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf. (Luettu 1.2.2015.)
- Puolimatka, T. 2010. Kasvatuksen mahdollisuudet ja rajat – Minuuden rakentamisen filosofia. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Rodwell CM. 1996. An analysis of the concept of empowerment. *Journal of Advanced Nursing* 23, 305–313.

- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietovarasto. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>. (Luettu 15.09.2014.)
- Siitonen, J. 1999. Voimaantumisteorian perusteiden hahmottelua. Oulun opettajankoulutuslaitos, Oulun yliopisto. <http://herkules oulu.fi/isbn951425340X/isbn951425340X.pdf>. (Luettu 9.11.2014.)
- Tashakkori, A. & Teddlie, C. 2003. Major issues and controversies in the use of mixed methods in social and behavioral sciences. Teoksessa A. Tashakkori & C. Teddlie. Handbook of mixed methods in social & behavioral research. Thousand Oaks: Sage, 3–50, 681.

Maarit Laitinen, Heli Rantamäki & Jorma Joutsenlahti

PUHUTKO MATEMATIIKKAA?

Monilukutaitoa 1. luokan syksyn matematiikassa

Avainsanat: peruslaskutaidot, proseduraalinen ajattelu, strukturaalinen ajattelu, kielentäminen, monilukutaito

Tiivistelmä

Monilukutaito osana tulevaisuuden laaja-alaista osaamista haastaa laskemistoimintoja painottavan matematiikan opettamisen. Mitä voisi monilukutaito tarkoittaa 1. luokan syksyn matematiikassa? Artikkelissa kuvataan Solmu-ohjelmana tunnettua lähestymistapaa ja sen teoreettista taustaa yhtenä esimerkkinä opetuksesta, jossa keskeisessä roolissa on lukukäsitteen muodostumisen tukeminen. Artikkelissa kuvataan myös joitakin ensimmäisen luokan alkusyksyn harjoituksia, joiden avulla opettaja voi tukea oppilaan ymmärryksen kasvua siitä, mitä luvut ovat ja mitä niillä voi tehdä.

Johdanto

Opetussuunnitelman perusteet (2014) määrittelee monilukutaidon (*multiliteracy*) osana tulevaisuuden laaja-alaista osaamista. Monilukutaidolla tarkoitetaan sen mukaan erilaisten viestien tulkinnan ja tuottamisen taitoja. Laaja-alaisen tekstikäsitteilyn mukaan tekstit voivat olla paitsi puhuttuja tai kirjoitettuja myös numeerisia, kuviollisia, kaavallisia, auditiivisia ja kinesteettisiä tekstejä. (Perusopetuksen perusteluonnokset 2014).

Jokaisella tiedepohjaisella oppiaineella on oma käsitejärjestelmänsä ja kielensä. Monilukutaidon tavoitteena on, että koulutuksen myötä oppilas kasvaa arkikielen hallinnasta kohti tiedonalojen kielen hallintaa (Luukka 2014; Viiri 2014). Opettajan tehtävänä on tuntea oppiaineen sisältö niin hyvin, että hän voi auttaa oppilasta käsitejärjestelmien rakentamisessa. Käsitejärjestelmistä syntyvien rakenteiden varassa asioita voi käsitellä ja pyrkiä ymmärtämään paremmin (Luukka 2014). Monilukutaito yhdistää ajatteluun ja oppimiseen kielitiedon lisäksi kaikki itseilmaisun muodot: lukemisen, kirjoittamisen, puhumisen, kuuntelemisen, piirtämisen ja katsomisen.

Pohtiminen johtaa parempaan oppimiseen. Ajatusten jäsentämisen kannalta on tärkeää päästä puhumaan ja perustelevaan omia käsityksiä (Joutsenlahti & Rättyä 2015). Keskustelujen kautta voi myös päätyä omien käsitysten muuttumiseen. Kasvaakseen monilukutaitoiseksi on oppilaalla oltava tilaa osallistua oppimis-opetusprosessiin (Rasku-Puttonen 2014).

Matematiikan tekstit ensimmäisellä luokalla ovat pääasiassa lukuja ja laskutoimituksia. Minna-Riitta Luukan seminaariesitystä (12.4.2014) soveltaen voisi monilukutaito ensimmäisen luokan syksyn matematiikassa merkitä yksinkertaistettuna sen pohtimista, mitä luvut ovat ja mitä niillä voi tehdä. Toisin sanoen tutkitaan luvun käsitettä (vrt. esim. Gelman & Gallistel 1986). Tällöin pohdittavaksi nousee, miten lukuja luokassa tuotetaan? Miten niitä tulkitaan? Miten niille luodaan merkityksiä?

Artikkelissa kuvaamme *Solmu-ohjelmana* tunnetun harjoitusohjelman teoreettisia lähtökohtia ja kuvaamme joitakin ensimmäisen luokan alkusyksyn harjoituksia yhtenä esimerkkinä monilukutaidon kehittämisestä 1. luokan syksyn matematiikassa. Ohjelmassa visualisoinnilla on keskeinen osa. Solmu-ohjelmaa on kehitetty Tampereen kaupungin Solmu-projektissa 2011–2013 jolloin tuettiin tuen tarpeessa olleiden oppilaiden matematiikan oppimisprosessia yksilöllisesti. Saatujen myönteisten kokemusten kannustamana lähestymistapaa kokeillaan Luma-Suomi 2014–2019 kehittämisohjelmassa koko luokan opetustapana Tampereen Normaalikoulun 1 b -luokalla ja Hämeenlinnassa Nummen koulussa 1 a -luokalla. Opetuskokeiluissa toteutettava lähestymistapa pohjautuu luokanopettaja (KM) Maarit Laitisen jatko-opintoihin liittyvään tutkimukseen.

Teoriatausta

Arkikielessä puhumme luvuista usein ikään kuin ne olisivat todellisia ja voisimme koskettaa niitä tai pitää niitä kädessä. Luvun käsite on kuitenkin abstrakti. Lukuja ei voi nähdä tai koskettaa, ainoastaan niiden representaatiot ovat aistein havaittavissa. Matematiikan tekstit ovatkin haasteellisempia kuin monien muiden aineiden tekstit (Luukka 2014). Matemaattiseen kyvykkyyteen tuntuu liittyvän kyky nähdä abstrakteja objekteja ”sielun silmin” (Sfard 1991).

Pystyäksemme oppilaidemme kanssa avaamaan matematiikan haasteellisia tekstejä, on meidän opettajien tunnettava nuo tekstit – ja pystyttävä myös huomioimaan niiden erityislaatuisuus opetuksessamme. Tämä johtaa pohtimaan matemaattisen tiedon luonnetta ja sitä mitä meidän tulisi siitä opettaa.

Perinteisesti oppilaan matemaattisen ymmärryksen kasvua tarkastellaan toisaalta **käsitetiedon** (**konseptuaalinen tieto**) lisääntymisenä ja toisaalta **menetelmätiedon** (**proseduraalinen tieto**) oppimisena (Hiebert & Lefevre 1986; Silfverberg 1999, 65). Käsitetiedon kartuttamisella tarkoitetaan monilukutaidossakin painotettavien tiedonalueen

käsitteiden ja niiden välisten yhteyksien eli käsitesuhteiden oppimista ja sitä kautta tapahtuvien tietorakenteiden kehittymistä (esimerkiksi luonnollisen luvun käsite ja kymmenjärjestelmä). Menetelmätiedon lisääntymisellä tarkoitetaan vastaavasti erilaisten toimintojen ja taitojen (esimerkiksi laskutoimitusten) oppimista.

Matematiikan syvälinen ymmärtäminen edellyttää menetelmätiedon ja käsitetiedon yhdistymistä (ks. Haapasalo 2003). Ratkaisematon pedagoginen ongelma matematiikan oppimisessa ja opettamisessa tuntuu kuitenkin olevan niiden jääminen irrallisiksi. Perinteinen näkemys on ollut, että laskurutiinien riittävä toistaminen luo pohjaa käsitteenmuodostukselle ja sitä kautta ymmärrykselle. Opetuksessa on painottunut arvioitavissa oleva menetelmätieto. Nykyisin vahvistuva näkemys rakentuu käsitteenmuodostuksen ja laskemistoimintojen rinnakkaiselle vahvistamiselle (Solmu-ohjelma).

Tutkijat ovat käsitelleet matemaattisten käsitteiden ja käsitejärjestelmien oppimista ja pyrkineet konstruoimaan teorioita siitä, miten yksilön matemaattinen ymmärrys rakentuu. (Sfard 1991, 1994; Gray & Tall 1994, 2001). Solmu-ohjelman yhtenä keskeisenä teoreettisena viitekehyksenä on matematiikan käsitteiden duaalista luonnetta painottavat teorialat.

Anna Sfard (1991) kuvaa teoriassaan matemaattisen ymmärryksen kasvua käsitteellisenä muutosprosessina. Objektiivisen käsitteen (concept) sijaan hän puhuukin subjektiivisista ”käsitteistä” tai ”näkemysistä” (conceptions). Sfardin mukaan matematiikan käsitteet, kuten **luonnollinen luku**, voidaan käsittää hierarkisesti eri tasoilla, proseduraalisesti prosessina ja strukturaalisesti objektina. Käsitetiedon ja menetelmätiedon erillisyyden sijaan Sfard tuo painokkaasti esille niiden toisiaan täydentävää luonnetta. Hän kuvaa proseduraalisia ja strukturaalisia näkemyskäsityksiä saman asian erottamattomina ja kuitenkin dramaattisesti erilaisina puolina. Molempia tarvitaan matemaattisessa ongelmanratkaisussa ja oppimisessa kuin kävelemisessä vasenta ja oikeaa jalkaa (Sfard 1991, 9).

Proseduraalinen näkemys merkitsee käsitteen ymmärtämistä prosessina. Se on Sfardin mukaan matemaattisen ymmärryksen en-

simmainen ja alin hierarkiataso. Esimerkiksi luonnollinen luku voidaan ajatella proseduraalisesti siten, että seuraava luku saadaan, kun edelliseen lukuun lisätään yksi ja että tätä voidaan jatkaa loputtomasti (luvun ordinaalinen luonne). Harjoittelun ja käsitteellä toimimisen kautta käsite alkaa ”tiivistyä”. Yhteydet lähikäsitteisiin tulevat näkyviksi ja yleistäminen tulee mahdolliseksi. Reifikaatio merkitsee vapaasti suomennettuna ”uudelleenmuodostumista”. Sfard kuvaa reifikaation käsitteenmuodostuksen viimeiseksi vaiheeksi, jolloin entuudestaan tuttu käsite nähdään äkkiä kuin uudessa valossa, kokonaisuutena. Ajattelemisen tiivistyy ajatukseksi, prosessi objektiksi. Luonnollisen luvun strukturaalinen ymmärtäminen merkitsee, että luku alkaa edustaa tiettyä lukumäärää: esimerkiksi luku 5 edustaa kaikkia niitä olioita joita on 5 kappaletta (luvun kardinaalinen olemus). Proseduraalisen ymmärryksen taso on lähellä aritmeettista yhtä suuruuden tulkintaa, jossa ”=” -merkki merkitsee merkkiä, jonka jälkeen tulee vastaus. Strukturaalisella tasolla yhtäsuuruus tulee ymmärrettäväksi yhtä suuruutena, jossa ”=” -merkin molemmilla puolilla on yhtä monta (algebraalinen yhtäsuuruus). (Sfard 1991).

Proseduraalinen ja strukturaalinen ajattelu ovat laadullisesti hyvin erilaisia ajattelutapoja. Strukturaalinen ajattelu on merkittävästi proseduraalista ajattelua abstraktimpaa (Sfard 1991). Suurin ero proseduraalisen ja strukturaalisen ajattelun välillä on Sfardin mukaan kuitenkin ontolognen ja liittyy niiden olemisen tapaan: siinä missä proseduraalinen ajattelu on potentiaalista (esimerkiksi luettelija ei luotellessaan tiedä mihin lukuun luetteleminen tulee päättymään) merkitsee aktuaalinen strukturaalinen käsitteen ymmärrys kykyä tunnistaa monestakin yksityiskohdasta koostuva kohde ”yhdellä silmäyksellä” kokonaisuutena, objektina. Sfardin mukaan strukturaaliseen ajatteluun liittyykin vahvasti luottamus omaan osaamiseen ja hallinnan tunne. (Sfard 1991).

Kyvykkyytemme tuottaa proseduraalisia ja strukturaalisia käsitteitä vaikuttaa ymmärryksen laatuun, jota voimme matematiikassa saavuttaa. Proseduraalinen ajattelu yksin ei matematiikassa riitä. Se on Sfardin mukaan pikemminkin ymmärryksen perusta kuin sen tuote.

Matematiikan syvällinen ymmärtäminen vaatii kykyä nähdä luvut sekä prosessina että objektina. (Sfard 1991,5).

Sfardin teoria kuvaa matemaattisen ymmärryksen kasvun vaiheittaisena yhä laajentuvaan ymmärrykseen johtavana prosessina, jossa matemaattiset käsitteet alkavat vähitellen muodostaa rakennelmaa, jossa edellisen, alemman abstraktiotason käsitteen strukturoituminen muodostuu edellytykseksi seuraavan tason laajemmalle ja kehittyneemmälle näkemykselle. ”Tässä piilee myös vaara. Linkin katketessa matemaattista systeemiä voidaan alkaa opetella teoreettisena merkkipelinä ilman tulkinnallista yhteyttä alemman tason struktuureihin. Sfard kutsuu tällä tavalla syntyvää näkemystä pseudostrukturaaliseksi; oppija oppii merkkejä ilman merkitystä”. (Silfverberg 1999, 60; Sfard 1994). Juuri siirtymät proseduraalisesta ajattelusta strukturaaliseen muodostuvat matematiikassa usein oppimisen epäjatkuvuuskohdiksi. (Merenluoto & Pehkonen 2004).

Gray & Tall (1994, 2001) ovat tutkineet lukukäsitteen kehittymistä ja siihen liittyvää prosessia aritmetiikassa. Myös he tuovat esille matematiikan symboliseen merkintätapaan liittyvän haasteen matematiikan oppimisessa ja opettamisessa. Sama symbolimerkintä voi samaan aikaan merkitä sekä prosessia että tämän prosessin tulosta. Esimerkiksi yksinkertainen aritmeettinen lauseke ($5 + 4$) voidaan nähdä yhteenlaskualgoritmina (lisää lukuun 5 neljä) ja toisaalta suoraan summan käsitteenä (5 ja 4 on 9). Tätä menetelmätiedon ja käsitetiedon dualia yhteyttä korostaakseen Gray & Tall (1994) loivat käsitteen *procept*, missä sanan alkuosa tulee sanasta prosessi ja loppuosa sanasta concept, käsite. Procept voi merkitä samaan aikaan mentaalista objektia, siihen liittyvää prosessia, prosessin tulosta tai joitakin tähän objektiin liittyviä riippuvuuksia (Gray & Tall 1993). He huomauttavat (1994), että menetelmätiedon ja käsitetiedon linkittymiseen ei liity niin suura ongelmaa ennen formaalin koulumatematiikan alkamista, mitä pyritään joissakin suuntauksissa (realistinen matematiikka) myös huomioimaan.

Gray & Tallin (1994) mukaan *luvun procept* on kyseessä, kun oppilas ymmärtää luvun sekä prosessina (1,2,3) että käsitteenä (luku 3)

(vrt. edellä reifikoitunut kardinaalinen luku Sfard, 1991). Tutkiessaan laskustrategioiden luokkia Gray & Tall havaitsivat, että lapsi, joka laskee yhteenlaskuja (esim. $3 + 2$) alkeellisella kaiken luettelemisen ”count all” -strategialla toteuttaa laskiessaan itse asiassa kolme erillistä ala-proseduuria: ensin hän laskee toisen ryhmän lukumäärän nostamalla esimerkiksi yksitellen kolme sormea pystyyn toisesta kädestä (1,2,3), sitten laskemalla toisen ryhmän samoin nostamalla toisesta kädestä yksitellen kaksi sormea pystyyn (1,2) ja vielä kolmannen yhdistämällä lopuksi ryhmät laskemalla kaikki sormet alusta (1,2,3,4,5). Laskemisproseduuri ($3 + 2$) ja sen produktti (5) jäävät oppilaan mielessä erillisiksi pikemmin kuin että hän yhdistäisi ne opituksi faktaksi ($3 + 2 = 5$).

”Count on” – strategiaa pidetään kehittyneempänä laskustrategiana (mm. Clements & Sarama 2009). Siinä ensimmäinen luku käsitetään ”kokonaisuutena”, proceptina, ja vain toinen luku tulkitaan luettelemisen proseduurina. Gray & Tall huomauttavat, että tämä tapa on itse asiassa sofistikoitunut kaksoisluettelemisen proseduuri jossa ($3 + 2$) merkitsee luettelemista (4,5) mutta jossa lapsen on samalla pidettävä lukua myös siitä, kuinka monta lukua on laskettu. Tässä ensimmäinen luku on procept mutta toinen vielä proseduuri (eli laskemista). Gray & Tallin mukaan ”count on” – strategiaan liittyvällä proseduurilla on kaksi vaihtoehtoista lopputulosta. Yhteenlaskun proseduuri on kyseessä, kun ”count on”-strategiassa selvästi tiivistetään ”count all”-strategia lyhyempään proseduuriin. Lapsi ei välttämättä yhdistä proseduuria ja sen tulosta muotoon, joka muistettaisiin opittuna faktana. Gray & Tall toteavat, että jotkut lapset – joilla usein on vain muutama opittu fakta – tulevat niin tehokkaaksi luettelemisessa, että käyttävät sitä universaalina laskutapana luottamatta muistettuihin faktoihin. Toisaalta ”count on” -proseduuri voi tuottaa myös tuloksen, jossa tulos nähdään sekä prosessina että luvun käsitteenä. Merkintä ($3 + 2$) nähdään nyt edustavan sekä yhteenlaskun prosessia että prosessin tuotosta, summaa.

Kuitenkin vasta kun yhteenlaskettavat luvut ja niiden summa voidaan pitää *samanaikaisesti mielessä*, tuloksena on *merkityksellinen fakta*,

joka voidaan nähdä joustavana proceptin ja proceptin yhdistelmänä, joka tuottaa *proceptin*. Ulkoa opitun ja merkityksellisen faktan eroa voi olla vaikea todeta yksittäisissä tapauksissa. Laajemmassa yhteydessä niiden ero tulee selvästi esille. Näveri (2009) määrittelee, että ulkoa opitun muistinvaraisen (rutiininomaisen) laskemisen vastakohta ei olekaan soveltaminen, vaan ymmärtävä automatisoitunut laskeminen. Gray & Tallin mukaan merkityksellisellä tavalla opittu fakta (procept) voidaan nähdä linkittyneenä muihin opittuihin faktoihin joustavalla tavalla. Harjoittelun myötä lukuun 5 liittyä ymmärryksen alue laajenee ja luku 5 voidaan nähdä myös lausekkeina $(3 + 2)$ tai $(2 + 3)$ ja jos ”3 ja joku luku on yhteensä 5, niin tuon jonkin täytyy olla 2”. Merkityksellisellä tavalla opitut faktat johtavat myös ”johdettuihin” faktoihin. Lapsi pystyy päättämään apulaskujen avulla esimerkiksi kuinka paljon on $4 + 5$. ”Koska 4 ja 4 on 8, niin 4 ja 5 täytyy olla yksi enemmän, siis 9”. Lapsen käyttämä kieli osoittaa, että hän pystyy joustavasti osittamaan ja kokoamaan lukuja. Laskujen muistaminen ”ulkoa” ei välttämättä johda päättämiseen pystymiseen. Proceptuaalinen näkökulma on niin kietoutunut vähennyslaskuun, että vähennyslaskufaktat ovat helposti liitettävissä vastaaviin yhteenlaskufaktoihin. (Gray & Tall 1994; Gray & Tall 2001).

Proceptin merkitys aritmetiikassa on siihen liittyvässä joustavuudessa. Procept sallii ajattelun ”eri suuntiin” ja ongelmanratkaisussa tehokkaimman ratkaisuun johtavan reitin valitsemisen. Näveri (2009) liittääkin proceptiin abduktiivisen ”taaksepäin” ajattelun. Näin procept saa merkityksen luovuuden raaka-aineena.

Proseduraalinen ajattelu on sen sijaan joustamatonta (Gray & Tall 1994). Proseduraalisen ajattelun ja yksi yksikkö kerrallaan luettelemalla laskemisen varassa myös aritmeettisten periaatteiden oppiminen saattaa olla haasteellista. Esimerkiksi yhteenlaskun vaihdannaisuus voi olla hämmentävä oppilaalle, jolle proseduraalisen ymmärryksen varassa yhteenlaskulausekkeet $1 + 4$ ja $4 + 1$ merkitsevät eri asioita. Ensimmäisessä askeleita otetaan 4, toisessa vain 1. Kuinka niin on kyse samasta? Opettajille on tuttua, että juuri työläimmin yhteenlaskuja luettelevat oppilaat eivät ala hyödyntää vaihdannaisuutta yhteenlas-

kuissa, vaan että he sisukkaasti aloittavat luettelemisen aina alusta. Tämä on todettu tutkimuksissakin (kts. esim. Geary 2004,151). Räsänen ja Rusanen (2011) ovat esittäneet, että vaihdannaisuuden osaamattomuutta voitaisiin käyttää matematiikan oppimisvaikeuden identifiointityökaluna.

Oppilaan kokemus matematiikasta muodostuu erilaiseksi sen mukaan, miten hän onnistuu saavuttamaan struktuurallisia näkemyksiä. Proceptuaalisen ajattelun varassa oppilas pystyy abstrahoimaan maattisia periaatteita kokemuksistaan aritmetiikassa ja rakentamaan tehokkaita struktuureita. Tehokkaaseen struktuuriin liittyy myös tehokkaat laskustrategiat. Joustamattoman proseduraalisen ajattelun varassa käsitteiden välisten yhteyksien näkeminen on vaikeaa ja oppilas tukeutuu alkeellisiin laskustrategioihin. Kokemus matematiikasta muodostuu työlääksi ja raskaaksi. (Gray & Tall 1994).

Käsitys matematiikasta ja itsestä sen oppijana muodostuu varhain. Ei ole yhdentekevää, miten onnistumme tukemaan oppilaitamme struktuurallisten käsitysten ja tietorakenteiden rakentamisessa. Opetuksessa on tärkeää tuoda esille matematiikan käsitteiden niin proseduraaliset kuin struktuuralliset puolet (Haapasalo 2004).

Solmu-ohjelmasta

Solmu-ohjelma on syntynyt intensiivisen ja tiheän havainnoinnin tuloksena opetettaessa (Maarit Laitinen) 1.–3. -luokkien oppilaita, joilla oli vaikeutta oppia matematiikkaa. Oppilaat laskivat mekaanisella luettelemalla laskemisen laskustrategialla lähes kaikki yhteen- ja vähennyslaskut lukualueella 0-20 ja / tai heillä oli puutteita lukujen määrällisessä ymmärtämisessä ja lukujonotaidoissa. Olisiko sujuvan ja joustavan ajattelun tukemiseksi luvut ja laskutoimitukset – alueella tehokkaampaa ja oppilaan kannalta mielekkäämpää lähestymistapaa kuin luettelemalla laskemisen tehostaminen?

Solmu-ohjelmassa sujuvaa ja joustavaa peruslaskutaitoa tuetaan vahvistamalla luvun käsitteen muodostumista (procept). Ohjelmassa

panostetaan käsitteelliseen ymmärtämiseen oppimisprosessin alusta asti. Oppilaat johdatellaan yhteen- ja vähennyslaskuun lukujen ja laskutoimitusten välisten yhteyksien tutkimisen kautta. Menetelmätiedon ja käsitetiedon yhdistymistä tuetaan vahvistamalla strukturaalista näkemystä luvuista ja laskutoimituksista.

Solmu-ohjelmassa luvut tehdään nähtäväksi, kuultaviksi ja kosketeltaviksi matematiikan neljän kielen kautta. Opetus jäsennetään Joutsenlahden ja Kuljun (2014) luokkahuonediskurssiin tuoman neljän kielen mallilla, jonka muodostavat matematiikan symbolikieli, toiminnan kieli, kuviokieli ja luonnollinen kieli. Mallissa koodinvaihtoa eri kielten välillä käytetään apuna luomassa merkityksiä luvuille. Tavoite on näin lisätä oppilaan käsitteellistä ymmärrystä luvuista ja laskutoimituksista. (Kts. myös Joutsenlahti 2003; Joutsenlahti & Rättyä 2010). Aluksi voidaan merkityksiä luoda toiminnan kielen, kuviokielen ja luonnollisen kautta ja linkittää syntyneitä merkityksiä symbolikieleen. Myöhemmin lähtökohtana voi toimia mikä tahansa kielistä. Solmuohjelmassa malliin liitetään proseduraalisen ja strukturaalisen ajattelun tasot.

Lukumääräisyyden taju (number sense) on viimeaikaisen tutkimuksen mukaan matemaattisen kehittymisen perusta (Mazzocco, Feigenson, & Halberda, 2011). Lukumäärien likimääräisen hahmottamisen tuoma kokemus lukumäärästä muodostaa perustan, jonka varassa ymmärretään numerosymbolien merkitykset (Geary 2013). Solmuohjelman toimintamateriaalit 'mm. lukusabluunat (kuva 1) ja lukumääräpalat (kuva 2) suuntaavat oppilaiden huomion lukumääriin. Lukumääräisyydentajuun liittyvällä subitisaatiolla tarkoitetaan kykyä tunnistaa pieniä lukumääriä (1-4) yhdellä silmäyksellä ilman laskemista (Clements & Sarama 2009). Solmu-ohjelman toimintamateriaaleissa lukumäärät on ryhmitelty subitisaation avulla ”yhdellä silmäyksellä” kokonaisuuksina hahmottuviksi lukukuvioiksi. Solmu-materiaaleissa tätä myös laajennetaan. Toiminnan kieli ja toiminnan tuloksena syntyvä kuviokieli on Solmu-materiaaleissa synkronoitu tukemaan struk-

1 Keksintösäätiö on rahoittanut lukumääräpalojen tuotekehitystä sekä hyödyllisyysmallisuojausten Suomessa.

turaalisia näkemyksiä. Myös luonnollisella kielellä pyritään tuomaan esille käsitteiden proseduraaliset ja strukturaaliset puolet.

Solmu-ohjelman yhteen - ja vähennyslaskua valmistavissa harjoituksissa vahvistetaan luvun kardinaalista ymmärtämistä. Oppilas esimerkiksi ensin piirtää lukumääräsaluunin avulla lukumäärän (4) yksi pallo kerrallaan samalla luettelemalla palloja laskien päätyen lukuun 4 (prosessi 1,2,3,4). Harjoitusta jatketaan ohjaamalla oppilaan huomio luettelemisen lopputuloksena syntyneeseen strukturoituun lukumääräkuvioon esimerkiksi tutkimalla, miltä syntynyt lukukuvio näyttää. Kuinka monella eri tavalla oppilas voi piirtää lukumäärän 4? Menetelmätiedon ja käsitetiedon linkittymistä vahvistetaan myös tutkimalla lukumäärien jonon rakentumista. Miten esimerkiksi lukumäärä 4 rakentuu lukumäärien jonossa? Tavoitteena on varmistaa lukujonontaitojen viimeinen vaihe, jolloin oppilas ymmärtää lukujonon myös lukumäärien jonona (luvun ordinaalinen ja kardinaalinen olemus vrt. Sfard 1991).

Sfardin (1991) mukaan visualisointi tukee strukturaalisia käsityksiä. Yhteenlaskuja lukumääräpalloilla laskiessaan oppilas yhdistää kokonaisista lukumääräkuvioista (kardinaalinen luku) uusia lukukuvioita, jotka hän voi tunnistaa yhdellä silmäyksellä. Solmu-materiaaleilla työskentely keventää työmuistitaakkaa, kun yhteenlaskettavat lukumäärät ja summa ovat nähtävissä samanaikaisesti. (Vrt. Gray & Tall 1994). Oppilasta pyydetään osoittamaan yhteenlaskulausekkeen ja vastauksen yhtäsuuruus. Oppilas vakuuttaa tämän itselle (ja muille keskusteluun osallistujille) kuviokielellä lukumääräpallojen avulla. Esimerkiksi lausekkeen $(3 + 2)$ proseduraalinen ymmärtäminen toimintaohjeena lisätä lukuun 3 luku 2 tulee lukumääräpallojen avulla ymmärrettäväksi staattisena summanimenä $(3 + 2)$, joka on 5.

Solmu-ohjelmassa koodinvaihto kuviokielestä symbolikieleen tapahtuu strukturoidusta lukukuviosta. Tämä mahdollistaa myös yhtäsuuruusmerkin tutkimisen jo varhaisessa vaiheessa merkinä, jonka molemmilla puolilla on yhtä monta (algebraalinen yhtä suuruus). Luku on yhtäsuuruusmerkin toisella puolella ”lempinimellään” summanimenä. Lukumääräpalloilla työskentely ohjaa oppilasta löytämään

objektijoukon määrällisten suhteiden kautta numeeristen merkintöjen, kuten $5 = 3 + 2$ ($= 4 + 1$, $= 1 + 4$, $= 2 + 3$), pätevät tarkoitteet.

Solmu-ohjelmassa matematiikan keskeiset periaatteet (osa- kokonaisuus, yhteenlaskun vaihdannaisuus, yhteen- ja vähennyslaskun käänteisyys) opitaan pienellä lukualueella, joilla subitisaatio tukee luvun kardinaalista ymmärtämistä. Lukumääräpaloilla konkreettinen lukujen rakentelu ja osittaminen tukevat osa-kokonaisuuden periaatteen oivaltamista. Osa- kokonaisuuden oivaltaminen tukee vähennyslaskun oppimista (Vrt. Gray & Tall 1994). Se on myös ensimmäinen askel kohti multiplikatiivista ajattelua, jota tarvitaan jo ensimmäisen luokan matematiikassa, kun oppilaan on ymmärrettävä luku 10 uutena yksikkönä (Clements & Sarama 2009).

Solmu-ohjelman taustana olevan sosiokonstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti vuorovaikutuksella on oppimis-opettamistapah- tumassa tärkeä rooli. Solmuvälineiden on tarkoitus tarjota opettajalle välineet, joiden avulla hän voi synnyttää luokassa lukumääriin ja niiden välisten suhteisiin liittyvää keskustelua. Visuaalisten havain- tojen pohjalta ja erilaisten ratkaisujen etsimisen kautta synnytetään luokkaan ensimmäisistä matematiikan tunneista asti kulttuuria, jossa yhden oikean vastauksen sijaan arvokkaaksi nousee useiden erilaisten ratkaisujen etsiminen ja omista havainnosta ja käsityksistä kertominen. Opettajan tehtävänä on seurata, miten oppilas ajattelee laskiessaan ja auttaa häntä tulemaan tietoiseksi omasta ajattelustaan. Opettaja myös haastaa oppilasta käsitteellisesti ymmärryksen tason nostamiseksi. Lukujen visualisointi mahdollistaa sen, että kaikki oppilaat pääsevät osallistumaan luokkahuonekeskusteluun ja yhteisen ymmärryksen rakentamiseen siitä, mitä luvut ovat ja mitä niillä voi tehdä.

Solmu-ohjelmaan liittyvässä tutkimuksessa 1. luokan syksyn alkukartoituksessa (Lukumat-matematiikka) persentiiliarvon 10–15 saaneet oppilaat ovat saaneet kolme kertaa viikossa 15–20 min (45–60min/viikko) yksilöllistä Solmu-tukea syyskuun alusta alkaen 8–10 viikon jakson. Luokassa on opetettu Solmu-ohjelman periaatteilla. Tutkimuksen ensimmäisessä syklissä tehtyjen havaintojen pohjalta vaikuttaa siltä, että myös heikon lukukäsitteen varassa yhteen- ja vä-

hennyslaskun opiskelun aloittaneet oppilaat pystyvät osallistumaan keskusteluun luvuista ja niiden määrällisistä suhteista Solmu-materiaalien avulla. Ymmärryksen tason nouseminen on näkynyt mm. nopeasti vahvistuneena hallinnan tunteena ja siten, että oppilaat ovat alkaneet tulkita yhteenlaskuyhtälöitä joustavasti (algebraallinen yhtäsuuruus) ja hyödyntää vaihdannaisuutta. Pääasiallisesti oppilaat laskevat osittamalla ja kokoamalla mutta osaavat myös huomattavan määrän ymmärrettyjä faktoja. Persentiiliarvon 10 syksyllä saanut oppilas on pystynyt kehittämään myös omia strategioita laskemiseen lukualueella 0–8. Kehitystutkimuksessa on tavoitteena laatia arviointityökalu oppilaan ymmärryksen tason (proseduraalinen/struktuurallinen) seuraamista ja oppimisprosessin ohjaamista varten (lukualue 0–20).

Kokemuksia matematiikan monilukutaidosta Solmu-ohjelmalla

Opetuskokeilussa on mukana Tampereen Normaalikoulun luokanlehtori Heli Rantamäki ja 1. b-luokan oppilaat. Kokeilu alkoi syksyn 2014 ensimmäisestä matematiikan oppitunnista, jolloin oppilaat aloittivat tutustumisen lukumääriin lukualueella 0–10. Oppilaita ohjattiin heti ensimmäisestä tunnista lähtien katsomaan lukumääriä ja rakentamaan lukuja lukualueella 0–10 strukturoidusti sormien ja kymppikehyksen avulla. Lukumäärien hahmottamista opeteltiin laskemalla itse (yhden- ja kahdenvälein) erilaisia pikkuesineitä kymppikehykseen. Heitä myös ohjattiin kertomaan, miten he hahmottivat luvun sormista tai kymppikehyksestä ilman yksitellen luettelemalla laskemista. Oppilaat tuottivat muun muassa seuraavanlaisia havaintoja: ”Mä näin viisi ja kolme ja tiesin, että se on kahdeksan.” Mä huomasin, että kaksi puuttuu kymmenestä.”

Luvut olivat aina näkyvissä luokan taululla lukujen jonon muodossa lukumäärinä. Oppilaiden kanssa vertailtiin lukuja lukumäärinä toisiinsa. Käsitteet ”yksi enemmän” ja ”yksi vähemmän” konkretisoituivat heille lukumääräpalojen avulla. Oppilaat oppivat havaitsemaan

lukujen jonosta, mikä on yksi enemmän kuin esimerkiksi 3 ja he oppivat myös todistamaan vastauksensa lukumääräpalojen avulla. Kaikissa edellä kuvattuihin harjoituksiin liittyvissä keskusteluissa olennaista olikin nimenomaan se, että oppilaat oppivat vastaamaan kysymyksiin: ”Miten näit?”, ”Mistä tiesit, että?” tai ”Voitko vielä nähdä eri tavalla?”. Alusta lähtien oppilaita siis ohjattiin näkemään lukumääriä sekä myös ohjattiin ja rohkaistiin kertomaan ajattelustaan ja havainnoistaan. Havainto- ja toimintamateriaali mahdollistivat sen, että jokainen oppilas havaitsi ja näki jotain ja jokaisella oppilaalla oli näin ollen havaintoja, joita hän pystyi kuvaamaan luonnollisella kielellä. Kaikki pystyivät osallistumaan keskusteluun ja kokemaan onnistumisen elämyksiä. Havaintomateriaali myös auttoi opettajaa suuntaamaan oppilaiden huomion nimenomaan lukumääriin ja ohjaamaan keskustelua matemaattisiin havaintoihin.

Toiminnan kielestä kuviokieleksi ja oman ajattelun kielentämistä

Kuvaamme seuraavaksi tarkemmin harjoituksia, joita luokassa tehtiin alkusyksystä luvun 5 yhteydessä. Kun lukua 5 ryhdyttiin käsittelemään perusteellisemmin, oli se oppilaille jo lukumääränä tuttu sormista (vasemman käden kaikki sormet) sekä kymppikehyksestä (ylärivi täynnä tai vasen puoli täynnä). Lisäksi luku 5 oli jo rakennettu luokan taululle lukujen jonoon muodossa ”1 enemmän kuin 4”. Koska lukua 5 oli systemaattisesti harjoiteltu tunnistamaan lukukuviona, työskentely aloitettiin pohtimalla oppilaiden kanssa, näyttääkö luku 5 aina samalta kuin aiemmin tarkastellussa lukukuviossa. Kaikkien ollessa yhtä mieltä siitä, että muitakin mahdollisuuksia on, saivat oppilaat tehtäväkseen tutkia, miltä luku 5 oikein voi näyttää. Tutkimustehtävässä oppilaat käyttivät lukusabluunoita. Lukusabluunan avulla oppilaat piirsivät sabluunan ääriiviivat näkyviin. Sen jälkeen he värittivät mahdollisimman monella eri tavalla lukumäärän 5 sabluunasta näkyviin. Tehtävä oli oppilaista mieltä miellyttävää ja luokassa

vallitsi innostunut tunnelma. ”Hei, tää näyttää ihan nopalta!” ”Tästä tuli niin kuin L.” Erilaisia ratkaisuja löytyi runsaasti. Jokainen oppilas tuntui myös saavan oivaltamisen ja itse keksimisen -kokemuksen.

Kuviodien valmistuttua oppilaat vertasivat keksimiään kuvioita parin kanssa. Parien tehtävänä oli selvittää, oliko heillä samanlaisia vai erilaisia ratkaisuja ja kumpia oli enemmän. Lopputulokseksi tuli, että erilaisia kuvioita oli merkittävästi enemmän. Tästä yhdessä oppilaiden kanssa pääteltiin, että luku 5 voi rakentua hyvin monin eri tavoin ja näyttää monenlaiselta. Havainnosta innostuneena oppilaat alkoivat etsiä luokasta lukua 5. He huomasivat esimerkiksi, että luokassa on viisi lamppua rivissä ja viisi kaappia tiskipöydän ympärillä, kolme yläpuolella ja kaksi alapuolella. Lukuja ja siis

matematiikkaa oli todellakin kaikkialla luokassa. Tätä tehtävää olisi-kin helppo laajentaa ja jatkaa etsimällä lukua 5 myös koulun pihalta, kotoa ja lähiympäristöstä. Löydökset voisi esimerkiksi valokuvata ja koulussa yhdessä tutkia kuvioita ja sitä, miten kuvissa näkyy viisi.

Kun oppilaat olivat piirtäneet ja tunnistaneet luvun 5 monella eri tavalla, oli aika vaihtaa ajattelun suuntaa. Luku 5 hajotettiin kahteen osaan ja tutkittiin sen eri ilmenemismuotoja (hajotelmia). Niitä kutsuttiin luvun lempinimiksi. Oppilaiden tehtävänä oli ratkaista, millä eri tavoilla luku 5 voidaan rakentaa kahta lukupalaa käyttäen. Laskeminen ei hajonnut luettelemiseksi. Oppilaat käsitelivät koko ajan konkreettisia lukumääriä. Oppilaat työskentelivät lukupalojen parissa erittäin moti-



Kuva 1.

Tutkimuksia lukusabluunalla: Luettelemisesta lukumääräksi. ”Hei tästä tuli noppavitonen!”

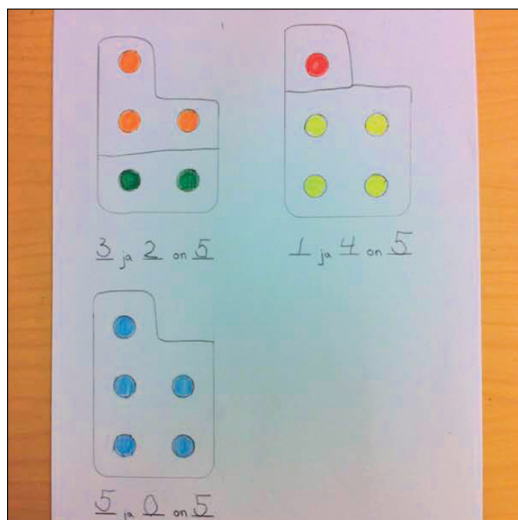
voituneesti. Kaikki onnistuivat tehtävässä. Oppilaiden väliset taitoerot näkyivät selvästi. Osalle oppilaista oli selvää yhdellä vilkaisulla, mitkä palat kuuluvat yhteen. Jotkut oppilaat taas löysivät ratkaisut puhtaasti kokeilemalla yrittämisen ja erehtymisen kautta.



Kuva 2.

Lukumääräpaloilla uusia lukuja kokoamassa. "4 ja 1 on yhdessä 5." Entäpä "On 5, pois 4. Kuinka monta jää?"

Kun oppilas oli oivaltanut, miten eri tavoin luku 5 voidaan koota, hän kirjasi rakentamansa ratkaisut piirtämällä matematiikan kuvio- kielellä ja kirjoittamalla matematiikan symbolikielellä eli numeroilla hajotelmaparit vihkoon.



Kuva 3.

Yhdellä silmäyksellä voi nähdä lukumäärän 5 monella eri tavalla. Ymmärryksen alue laajenee.

Tässä vaiheessa oppilaiden kanssa perehdyttiin myös vaihdannaisuuteen. Kokeilujen ja todistamisen kautta havaittiin, että ei ole väliä kummassa järjestyksessä lukupalat asetetaan alustalle esimerkiksi sekä 4 ja 1 että 1 ja 4 on 5. Tämä tuntui oppilaista täysin luontevalta ja ymmärrettävältä. Vaihdannaisuuden periaate on jäänyt luokassa elämään. Kun luokassa joku oppilas tuottaa esimerkiksi hajotelmaparin 5 ja 2, on toinen oppilas heti täydentämässä, että seitsemän voidaan sanoa myös 2 ja 5.

Kuviokielestä symbolikieleen

Liikkumista kielestä toiseen

Luonnollinen kieli, symbolikieli ja toiminnan kieli

Oppilaiden piirtämät kuvamallit hajotelmapareista toimivat inspiraationlähteenä jatkotyöskentelylle. Yksi oppilas vuorollaan sai tulla näyttämään dokumenttikameralla jonkun piirtämänsä hajotelmaparikuvion. Opettaja keksi kuvasta oppilaiden ratkaistavaksi esimerkiksi seuraavanlaisen tarinan: ”Mikolla on neljä autoa kotona ja yksi auto mummolassa. Kuinka monta autoa Mikolla on yhteensä?” Muutaman mallitarinan jälkeen oli oppilaiden vuoro tuottaa itse näyttämistään kuvamalleista laskutarinoita. Oppilaat innostuivat keksimään tarinoita ja abstraktit lukukuviomallit mahdollistivat hyvin monenlaiset laskutarinat. Kuvamallit houkuttelivat tuottamaan tarinoita, joissa kaksi joukkoa yhdistyy (eli ne tukivat strukturaalista käsitystä yhteenlaskusta, Solmu-ohjelma).

Oppilaat olivat hyvin motivoituneita keksimään ja ratkaisemaan laskutarinoita. Oppilaista oli mukavaa ujuttaa itsensä ja luokkakaverinsa mukaan tarinaan. Näin tarinat antoivat myös mahdollisuuden oppilaiden tutustua toisiinsa paremmin ja opettajan vahvistaa suhdetta oppilaisiinsa, kun tarinoihin saatiin mukaan oppilaiden harrastukset, lemmikit, kaverit ja perheenjäsenet.

Seuraavaksi laskutarinat opeteltiin muuttamaan matematiikan symbolikielelle yhteenlaskun muotoon. ”+”-merkki opittiin lukemaan ”on yhdessä”.. Kielen vaihto sujui oppilailta vaivattomasti. Symbolikie-
len oppiminen oli oppilaille helppoa. Oppilaita ohjattiin käyttämään alusta lähtien merkintätapoja $2+3=5$ ja $5=2+3$. Yhtäsuuruusmerkin molemmilla puolilla on 5, toisella puolella se on lempinimellään.

Yhteenlaskun harjoittelua jatkettiin tämän jälkeen vielä oppikirjan tehtävillä, joissa kuvamallit olivat konkreettisia hahmoja ja ne mal-
linsivat selkeästi tilanteita, joissa jotakin tulekin lisää (eli ne tukivat proseduraalista käsitystä yhteenlaskusta). Yhteenlaskun osaamista syvennettiin lopuksi vielä niin, että oppilaita ohjattiin muuttamaan symbolikielellä merkitty lasku kuviokieleksi. Pelkistä kuvista ei kai-
kissa tapauksissa voinut päätellä, miten oppilas oli laskun kielentänyt. Keskustelut oppilaiden kanssa kuvia katsottaessa olivatkin erittäin tärkeitä. Niissä paljastui, että kuvien taustalla oli hienoja tarinoita sekä oivalluksia. Kirjallinen kielentäminen ei näin pienillä oppilailla ollut vielä varteenotettava vaihtoehto. Kirjoittaminen on luokassa korvattu piirtämisellä tai tarinoimisella. Tuokioista rakentui myös ongelmanratkaisutilanteita oppilaiden yhdessä ideoidessa laskuun sopivaa kuvitusta ja tarinaa.

Yhteenvetoa kokeilusta

Alkuopetusvuosina rakennetaan oppilaiden matematiikan taitojen pohjaa. Silloin vaikutetaan hänen käsitykseensä matematiikan luon-
teesta sekä myös hänen suhtautumiseen ja asenteisiin matematiikkaa kohtaan. Alkuopetusvuosina alkaa myös muodostua oppilaan näkemys itsestään matematiikan oppijana. Osaanko minä matematiikkaa? Mil-
lainen oppija minä olen? Onko minulla taitoja, joita matematiikassa tarvitaan ja arvostetaan? Arvostanko minä matematiikkaa? Merki-
tyksellistä on, millaiseksi kokemukseksi matematiikan oppiminen muodostuu. Välittykö lapselle kokemus onnistumisesta?

Alkuopetusvuosina oppilaiden matemaattinen ajattelu saattaa jäädä luokkatyöskentelyssä huomaamattomaksi niin kirjan perustehtäviä laskettaessa, päässälaskuissa kuin ongelmanratkaisupohdinnoissakin. Opettaja saattaa kielentää omaa matemaattista ajatteluaan, mutta oppilaiden rooliksi jää usein kuunteleminen ja laskeminen. Ensimmäisen luokan alun laskutehtävät saattavat vaikuttaa helpoilta ja itsestään selviltä ja niistä keskusteleminen saattaa tuntua tarpeettomalta. Toisaalta juuri itsestäänselvyyden tunne tekee keskustelusta opettajalle haastavaa ja ehkä myös siksi epämieluisaa. Mistä oikein oppilaiden kanssa pitäisi ja voisi keskustella matematiikassa?

Tampereen Normaalikoululla käytössä olleet havainto- ja toimintamateriaalit auttoivat opettajaa suuntaamaan oppilaiden havainnoinnin lukumääriin. Ne ohjasivat oppilaita katsomaan lukumääriä ja sitä kautta löytämään lukujen välisiä yhteyksiä. Materiaali auttoi oppilaita osakokonaisuuden oivaltamisessa. Luokan oppilaat eivät tukeutuneet laskemisessaan yksi sormi kerrallaan luettelemiseen. Materiaali auttoi oppilasta paitsi ymmärtämään lukuja myös kertomaan näkemästään ja ilmaisemaan oivalluksiaan ja matemaattisia ajatuksiaan. Oppilaiden katsomisen ja havaintojen tekemisen tapa muutti jo syksyn kuluessa muotoaan. Aluksi ensimmäisissä keskusteluissa oli mukana enemmän ei niin matemaattista ainesta kuten esimerkiksi värit. ”Mä nään punaisia ja keltaisia palloja kahdella muovialustalla.” Tietojen ja taitojen karttuessa myös keskustelu täsmentyi: Näen 3 punaista palloa ja yhden keltaisen pallon, näen kolme ja yksi on neljä, näen $3+1=4$.

Opettajan ohjaus sekä hänen ja vertaisryhmän antama malli olivat materiaalin lisäksi keskeisessä osassa opeteltaessa keskustelemaan matemaattisista havainnoista. Lukumäärien näkeminen ja lukujen löytäminen lähiympäristöstä eivät olleet oppilaille itsestään selviä taitoja. Osa oppilaista tarvitsi siihen paljon opettajan ohjausta. Monet oppilaista tarvitsivat aluksi myös opettajan sanoittaman mallin, ennen kuin he pystyivät itsenäisesti kielentämään näkemäänsä. Oppilaat oppivat myös koko ajan toisiltaan, koska keskustelua ja yhdessä tekemistä oli paljon. Vaikka ratkaisuja ja tapoja nähdä ja hahmottaa oli useita, oli tärkeää, että koko ajan oppilaita ohjattiin oikeiden käsitteiden käyttöön. Itse

ratkaisuja ei sen sijaan tuntityöskentelyssä arvotettu mitenkään. Jokaiseen ideaan pyrittiin suhtautumaan arvokkaana oivalluksena. Materiaali ja lähestymistapa auttoivat oppilaita tekemään omia oivalluksia. Opettajan roolina ei yhteisissä keskusteluissa ollut toimia niinkään tuomarina oikeiden ja väärin vastauksien erottamiseksi, vaan hänen tehtävänänsä oli innostua ja ilahtua oppilaiden ratkaisuksista sekä ohjata oppilaita sanoittamaan havaintojaan täsmällisemmin matematiikan käsitteillä sekä muuttamaan havaintojaan matematiikan merkkikielelle.

Tuntityöskentelyssä painottui ongelma-keskeinen lähestymistapa. Opettaja esitti usein tunnin alussa ongelman, johon oppilaat toimintamateriaalin avulla etsivät ratkaisua/ratkaisuja. Alkusuksysta tehtäviä ei juurikaan tarvinnut eriyttää, koska lähestymistapa oli kaikille uusi. Ratkaisujen löytyminen edellytti etsimistä, kokeilemistä, rakentelua tai piirtämistä. Työtapa tarjosi mekaanisestikin jo taitaville laskijoille sopivasti uutta oivallettavaa. Tekemisen kautta löydettiin matemaattisia periaatteita ikään kuin huomaamatta kuten esimerkiksi vaihdannaisuus yhteenlaskussa.

Normaalikoulun 1b-luokassa toteutettu työskentelytapa on ollut antoisaa mutta myös vaativaa. Se on vaatinut opettajalta hyvää valmistautumista oppitunteihin ja samalla myös epävarmuuden sietämisen oppimista. Omat haasteensa työskentelyyn on tullut siitä, ettei käytössä oleva oppikirja ole oikein tukenut toteutettua opetusta ja oppimista. Oppikirja tarjosi kyllä paljon yksitellen laskemista ja laskujen toistoja. Erilaisia tehtävätyyppejä oli runsaasti. Energia tuntui kuitenkin oppilailla pitkälti kuluvan sen ymmärtämiseen, mitä tehtävissä oli kulloinkin tarkoitus tehdä, ei niinkään lukujen välisien yhteyksien löytymiseen tai laskustrategioiden rakentumiseen. Koko syksyn ajan onkin oppimisen tueksi luokkaan tehty lisämateriaalia. Aikaa olisi myös saanut olla enemmän käytössä asioiden käsittelyyn. Ajan tunteen riittämättömyys korostui, koska aikaa kului 1-luokkalaisilla paljon ihan työskentelytaitojen opetteluun. Mitä suurimmassa määrin luokassa onkin syksyn aikana harjoiteltu paitsi omien ajatusten sanoittamista, myös oman vuoron odottamista, toisten sanottavan kuuntelemista ja kunnioittamista. Lukukäsityksen kehittyminen vaatii pitkäjänteistä

ja systemaattista työskentelyä sekä aikaa oppilaiden omien havaintojen tekemiselle ja kuuntelemiselle. Tuntuukin hyvältä, että uudessa OPS-luonnoksessa painotetaan lukukäsitteen oppimista ja näin sille toivottavasti myös on mahdollista varata enemmän aikaa.

Luokan sisäisellä vuorovaikutuksen laadulla on merkitystä oppimiselle ja motivaatiolle. Ei ole yhdentekevää, miten puhumme toisillemme, miten suhtaudumme toistemme työskentelyyn ja millaista luokan toimintakulttuuria haluamme rakentaa. Kannustava ja keskusteleva ilmapiiri vahvistaa oppilaiden sitoutumista oppimiseen ja koulunkäyntiin. Normaalikoulun 1 b –luokassa syksyllä 2014 toteutetun Solmu-ohjelman tavoitteena on ensisijaisesti ollut vahvistaa oppilaan syvempää ymmärrystä luvuista ja laskutoimituksista ja niiden välisistä yhteyksistä. Osa oppilaista jää jo alkuopetuksessa vaeltamaan lukujen metsään, jossa kokonaisuus ei hahmotu, vaan luvut ja laskut tulevat vastaan luku luvulta. Havaintojemme mukaan näyttäisi, että voimme opetuksella vaikuttaa tähän kulkuun tukemalla systemaattisesti struktuurallisen näkemyksen muodostumista lukujen ja niiden määrällisten suhteiden yhteisen tutkimisen kautta. Näihin tavoitteisiin tähtäävä työskentely on samalla ollut myös tärkeänä tekijänä rakentamassa oppilaiden kokonaisvaltaista hyvinvointia ja koulutyöhön sitoutumista. Tuntuu, että sisällyttämällä monilukutaitoonkin liittyvät matematiikasta keskustelemisen, yhteisen pohtimisen ja tekemisen osaksi oppitunteja jo ensimmäisestä luokan alusta lähtien voimme tukea paitsi oppilaiden matematiikan taitojen ja ajattelun kehittymistä myös oppilaiden vuorovaikutustaitoja, osallisuuden tunteen vahvistumista sekä positiivisen itsetunnon kehittymistä.

Lähteet

- Clements, D., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math. The learning trajectories approach. New York, NY: Routledge.
- Geary, D.C. (2004) Mathematics and learning disabilities. Journal of Learning Disabilities. Vol. 37(1), 4–15.

- Geary, D.C. (2013) Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 23–27
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1986) *The Child's Understanding of Number*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Gray, E., & Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A proceptual view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education* 26(2), 115–141
- Gray, E., & Tall, D. (2001). Relationships between embodied objects and symbolic procepts: an explanatory theory of success and failure in mathematics. *Proceedings of PME25*. Utrecht. July 2001, 65–72.
- Hiebert, J & Lefevre, P. (1986) Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. In J. Hiebert (ed.) *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (ss. 1–27). New Jersey: LEA.
- Haapasalo, L. (2003). The conflict between conceptual and procedural knowledge: Should we need to understand in order to be able to do, or vice versa? Teoksessa L. Haapasalo & Sormunen (toim.) *Towards meaningful mathematics and science education. Proceedings on the IXX symposium of the Finnish Mathematics and Science Education Research Association*. Kasvatustieteiden tiedekunnan selosteita 86, 1–20.
- Haapasalo, L. (2004). Pitäisikö ymmärtää voidakseen tehdä vai pitäisikö tehdä voidakseen ymmärtää? Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (ss. 50–83). Jyväskylä: Niilo Mäki instituutti.
- Knoll, J. (2005). Matematiikan taitojen kuntouttaminen – aritmeettisten faktojen automatisointi struktuuripohjaisen laskemisen avulla. *NMI-bulletin* 15 (1), (ss. 14–20)
- Joutsenlahti, J. (2003). Kielentäminen matematiikan opiskelussa. Teoksessa A. Virta & O. Marttila (toim.) *Opettaja, asiantuntijuus ja yhteiskunta. Ainedidaktinen symposium 7.2.2003*. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisuja B:72 (ss. 188–196). Turku: Turun opettajan-koulutuslaitos.
- Joutsenlahti, J. & Kulju, P. (2010). Kieliteoreettinen lähestymistapa koulu-matematiikan sanallisiin tehtäviin ja niiden kielennettyihin ratkaisuihin. Teoksessa E. Ropo, H. Silfverberg & T. Soini (toim.) *Toisensa kohtaavat ainedidaktiikat. Ainedidaktiikan symposiumi Tampereella 13.2.2009*. Tampereen yliopiston opettajankoulutuslaitoksen julkaisuja. A 31 (ss. 77–89). Tampere: Tampereen yliopisto.
- Joutsenlahti, J. & Kulju, P. (201X). Kielentäminen matematiikan ja äidinkielen opetuksen kehittämisessä. Teoksessa XXXXXXXX (toim.) Tämä julkaisu.
- Joutsenlahti, J. & Rättyä, K. (2014). Kielentämisen käsite ainedidaktisissa tutkimuksissa. Teoksessa M. Kauppinen, M. rautiainen & M. Tarnanen

- (toim.) *Rajaton tulevaisuus. Kohti kokonaisvaltaista oppimista. Ainedidaktiikan symposium Jyväskylässä 13.–14.2.2014. Ainedidaktisia tutkimuksia* 8. (ss. 45–62). Jyväskylä: Suomen ainedidaktinen tutkimusseura.
- Luukka, M.-R. (2014). Seminaariluento *Kielitietoinen koulu ja monilukutaitoinen oppilas*. 12.4.2014. Kieli-kampus. Jyväskylän yliopisto.
- Lukimat-matematiikka. Niilo Mäki Instituutti.
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/oppimisvaikeudet/matemaattisten-oppimisvaikeuksien-maarittely> [Luettu 1.12.2014]
- Mazzocco, M.M.M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Preschoolers' precision of the approximate number system predicts later school mathematics performance. *PLoS ONE*, 6(9), 1–18
- Merenluoto, K. & Pehkonen, E. (2004). Luokanopettajaksi opiskelevien matemaattinen osaaminen ja ymmärtäminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.) *Matematiikka – näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (ss. 414–434). Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden luonnos. <http://www.oph.fi/ops2016/perusteluonnokset> [Luettu 19.11.2014]
- Näveri, L. (2009). *Aritmetiikasta algebraan. Muutoksia osaamisessa peruskoulun päättöluokalla 20 vuoden aikana*. Tutkimuksia 309. Opettajankoulutuslaitos, Helsingin yliopisto.
- Rasku-Puttonen, H. (2014). Avauspuheenvuoro seminaarissa *Kieli – notkea ja moninorminen*. 12.4.2014. Kieli-kampus. Jyväskylän yliopisto.
- Rusanen & Räsänen (2011). Matematiikassa heikosti suoriutuvien lasten laskustrategioiden kehitys. Kasvatustieteiden laitos, erityispedagogiikka, Jyväskylän yliopisto. Pekka Räsänen, Niilo Mäki Instituutti, Jyväskylä elokuu 25, 2014 NMI Bulletin 3/2012
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1–36.
- Sfard, A. (1994). Reification as the Birth of Metaphor. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 44–55.
- Silfverberg, H. (1999). Peruskoulun yläasteen oppilaan geometrinen käsitieto. Tampereen yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Acta Universitatis Tamperenensis 710.
- Viiri, J. (2014) Seminaaripuheenvuoro *Puhutko fysiikkaa?* 12.4.2014. Kieli-Kampus. Jyväskylän yliopisto.

Tuula Laine

YRITYKSIÄ EDISTÄÄ S2-OPPIJAN SUOMEN KIELEN OPPIMISTA

Maahanmuuttajaoppilaan suuri haaste on oppia suomalainen elämäntapa ja suomen kieli mahdollisimman tehokkaasti ja nopeasti kouluoppimisensa välineeksi. Tarkastelin empiirisesti, kriittisesti ja kokeilevasti omaa opetustani sekä kuuden alakoulun maahanmuuttajaoppilaan omia kokemuksia kielen opiskelusta, oppimisesta ja käytöstä observoimalla heitä tuntitilanteissa, haastattelemalla ja analysoimalla heidän kirjallisia tuotoksiaan. Yritin parantaa omaa opetustani ja käyttämiäni aktivointikeinoja suhteessa oppimiseen. Samalla tuli kartoitettua kokemuksellisesti suomen kielen sanastoon, rakenteisiin, merkityksiin, sanojen luokitteluun, kielikuviin, taivutukseen ja kontekstiin liittyviä oppilaan oppimisen ongelmia ja vaikeuksia. Suomen kieltä opitaan koulussa aina, kun opiskellaan eri oppiaineita ja ympäristön asioita ja ilmiöitä, mutta myös henkilökohtaisissa kohtaamisissa niin opettajien kuin vertaisryhmän kanssa. Suomen kielen opettamisen tulisi tapahtua kokonaisvaltaisesti virikkeitä ja harjoittelumahdollisuuksia tarjoten ja kielen monipuolista ja laadullisesti syvenevää käyttöä eri tavoin aktivoiden.

Avainsanat: kehittämistutkimus, monikielisyys, monikulttuurisuus, leksikko, suomi toisena kielenä -opetus, opetussuunnitelman perusteet

Johdannoksi

Tämä tutkimus jatkaa opettaja (oman työnsä) tutkijana -suuntauksen lähestymistapaa (ks. esim. Korpinen 1996, 20), joka on usein ollut toimintatutkimusta ja luokkahuonetutkimusta, jolloin omaa työtä on pyritty kehittämään ja saamaan aikaan parempia ratkaisuja opetuksen ja oppimisen edistämiseksi.

Olen pitkään työssäni luokanopettajana opettanut suomen kieltä suomenkielisille alakoululaisille. Suomi toisena kielenä opettaminen ei suinkaan tapahdu samalla tavoin. Tämän tulini huomaamaan aloittaessani S2-opetuksen kaksi vuotta sitten. Tarkasteluni kohteena on oma toimintani S2-opettajana ja alakoululaisten suomea toisena kielenä opettelevien oppilaiden kielen vastaanottamisen ja tuottamisen taidot ja niiden kehittyminen kahden lukuvuoden aikana. Sanavaraston ja käsitteiden kartuttaminen, jäsentäminen ja käytön varmentaminen ovat opettamisen tavoitteina. Tärkeitä kaikkien osapuolten kannalta olisi pedagogisten lähestymistapojen ja menetelmien löytäminen opetukseen ja oppimisen auttamiseen ja tehostamiseen. Nämä oppilaat eivät ole yhtenäinen ja samoin menetelmin ohjattava ryhmä, johtuen erilaisista kieli-, kulttuuri- ja perhetaustoista, vaan yksilöllisiä oppijoita, joiden lähtötilanne, oppimiskyky ja -taidot sekä kielihistoria vaihtelevat.

Kielitaito ei Laurannon (2009, 14) mukaan kehity välttämättä tasaisesti niin, että esimerkiksi puhumistaidot ja kirjoittamistaidot kulkisivat käsi kädessä. Kielitaito on hyvin monimutkainen, monesta osa-alueesta koostuva kielen käyttötaitojen ja kielitietoisuuden järjestelmä. Hänen mukaansa (emt., 17) kielitaidon kokonaiskuva ei siten synny sanaston hallinnasta tai ääntämisestä ja kielitaidon syvin olemus, eli se, mistä kielitaito todellisuudessa koostuu, on jäänyt tutkijoilta jopa hahmottamatta.

Sanat ovat olleet oppijoille tärkeintä kielellistä resurssia eri puolilla maailmaa ja kaikkina aikoina. Leksikaalinen tieto on tietoa sanoista ja taitoa / kykyä käyttää sanoja. (Honko 2013, 16.) Honko on tutkinut näitä asioita kouluikäisten kielessä. Hänen lähtökohtanaan on käsitys

leksikaalisen tiedon ja taidon kompleksisesta ja kumulatiivisesta askel askeleelta kehittyvästä luonteesta. Leksikaalinen, sanastoon kuuluva tai perustuva tieto on hänen mukaansa 1) karttuvaa, 2) moniulotteista (esim. sanojen monimerkityksisyys) ja 3) sidoksissa leksikon muihin sanoihin. (Honko 2013, 17-18.) Sanat ja merkitykset opitaan yksitellen ja kokonaiset käsitejärjestelmät alkavat vasta vähitellen hahmottua.

Reseptiiviseen kielelliseen alueeseen kuuluvat vastaanottamiseen liittyvät taidot, eli kuunteleminen, lukeminen sekä kuullun ja luetun ymmärtäminen, produktiiviseen puolestaan kielellinen tuottaminen eli puhuminen ja kirjoittaminen. Reseptiivisellä osaamisella viitataan näin ollen kykyyn vastaanottaa ja ymmärtää muiden tuottamaa sanastoa, produktiivinen leksikko [kielen sanasto] puolestaan kattaa sanaston, jota yksilö itse käyttää. Kielen vastaanottamisesta kielenkäyttäjillä on enemmän kokemusta kuin kielen käytöstä, minkä vuoksi reseptiivinen leksikko on aina produktiivista laajempi (Honko 2013, 61–62). Tammelin-Laineen (2014, 73) tutkimuksen mukaan laajimman reseptiivisen sanaston oppineet osallistujat saavuttivat myös sujuvimman lukutaidon. Hän näkee siten suullisen kielitaidon ensisijaisena.

Alle kouluikäinen lapsi oppii kieltä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Vanhempien puhekielen taito sekä tekstitaidot, samoin kuin hoivapuheen monimuotoisuus, runsaus ja kohdentaminen, ovat yhteydessä lapsen kehittyvään kielitaitoon. (Honko 2013, 70.) Sosiaalinen vuorovaikutus on elinehto kielenoppimiselle eli kieli on käyttöpohjaista ja kielenoppiminen alkaa epämuodollisessa ympäristössä, jolloin oppiminen perustuu kielen käyttöön (Honko 2013, 25). Äidinkieli opitaan eri tavoin kuin muut, myöhemmät kielet. Pieni lapsi oppii kielen ensin suullisesti, mutta edellä kuvattujen tutkimustulosten pohjalta myös maahanmuuttajan kielitaito alkaisi kehittyä samoin periaattein.

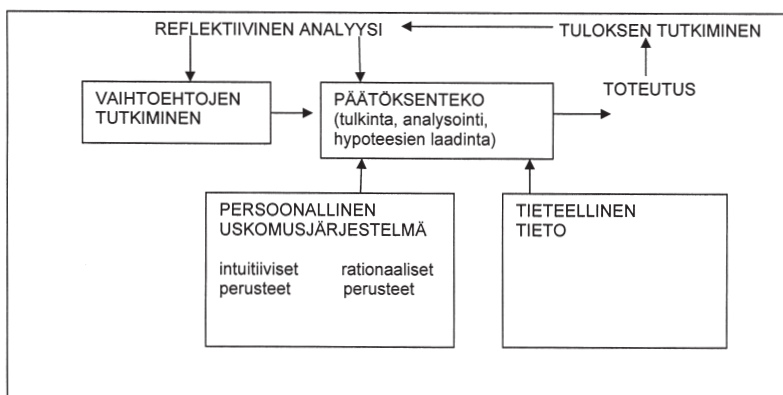
Kehittämistutkimuksellinen lähestymistapa ja tutkimustehtävä

Kehittämistutkimus on muotoutunut halusta kehittää opetusta tutkimuspohjaisesti todellisista opetustilanteista nousevien tarpeiden mukaisesti (Pernaa 2013, 11). Kehittämistutkimuksissa on tavoitteena kehittää opetusta ja tutkia sen avulla oppimista aidoissa oppimistilanteissa. Pernaa (emt. 14, 24) tähdentää, että kehittämistutkimuksessa päättävänä pidetään teorian luomista ja pienessä mittakaavassa kehitettyjä asioita pyritään voimakkaasti yleistämään suurempaan mittakaavaan. Kehittämistutkimuksen tavoite on kehittää opetusta ja tutkia sen avulla oppimista aidoissa oppimistilanteissa. Tutkimuspohjaisella toiminnalla pyritään kehittämään todelliseen tarpeeseen kohdistettuja pienessä mittakaavassa toimivia ratkaisuja, jotka saadaan ajan mittaan yleistettyä osaksi jopa suuren käyttäjäkunnan toimintoja.

Kehittämistutkimuksen toteuttaminen eroaa perinteisestä kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Kehittämistutkimuksessa kehitettävää ilmiötä tarkastellaan todellisissa olosuhteissa hyödyntäen tutkimukseen osallistujia kehittämisprosessissa, kun taas perinteiset tutkimusmenetelmät pyrkivät mittaamaan tiettyjä muuttujia ja tarkastelevat tutkimukseen osallistujia puhtaasti koehenkilöinä. Tutkimustietoon pohjautuva teoreettinen viitekehys on erittäin tärkeä, sillä kyse on tieteellisestä kehittämismenetelmästä, jossa kehittämispäätöksiä ja tutkimustuloksia täytyy pystyä peilaamaan aikaisempaan tutkimustietoon. (Pernaa 2013, 17.) Myös Juutin ja Lavosen (2013, 47) tulkinnan mukaan design-tutkimuksen [käytetään suomen kielessä rinnakkain kehittämistutkimuksen kanssa, engl. design research tai design-based research, Pernaa 2013, 10] taustalla on pragmaattinen paradigma ja se saattaa heidän mukaansa olla toimintatutkimusta parempi lähestymistapa, kun se kohdistuu oppilaiden oppimiseen. Heidän mukaansa (emt., 46) design-tutkimuksen tavoitteena on luoda uutta tutkimustietoa opetuksesta, opiskelusta ja oppimisesta sekä kehittää sellaisia innovaatioita, jotka edistävät oppimista tai motivoitumista ja joita opettajat voivat ottaa käyttöön. Kokemus opetustilanteesta ei

heidän mukaansa (emt., 49-50) sinänsä ole tietoa. Tiedon saamiseksi opetustilanteen kokemuksia tulee reflektoida, sillä vain refleктоimalla kokemuksesta tulee tietoa. Luokkahuoneessa tapahtuvaa toimintaa suunnataan uudella tavalla tai sinne kehitetään kokonaan uusi toimintatapa ja uuden toiminnan aiheuttamia muutoksia reflektoidaan esim. oppimistuloksia arvioimalla ja analysoimalla.

Tämän tutkimuksen syklisyyden ja reflektiivisyyden osoittamiseen käytän Pertti Kansasen (1996, 46) opettajan päätöksenteon mallia hieman sitä muuntaen.



Kuvio 1. Kehittämistutkimuksen sykli mukaillen Kansasen (1996, 46) opettajan päätöksenteon mallia.

Lisäsin malliin (kuvio 1) yhden lisänuolen reflektiivisistä analyysistä vaihtoehtojen tutkimiseen, koska aina ei reflektion jälkeen pysty tekemään päätöstä, vaan täytyy tutkia lisää vaihtoehtoja ja mahdollisuuksia. Opettajan pedagoginen ajattelu perustuu Kansasen (emt., 46) mukaan hänen henkilökohtaiseen uskomusjärjestelmäänsä. Se on tietoista tai tiedostamatonta ja riippuu uskomusjärjestelmästä, miten opettajat perustelevat päätöksiään. Lisäsin malliin kehittämistutkimukseen oleellisesti kuuluvan tieteellisen tiedon, johon toimintaa ja päätöksentekoa suhteutetaan ja verrataan. Mielestäni se ei kuulu

persoonalliseen uskomusjärjestelmään, vaikka siinä toisena näkökulmana ovatkin rationaaliset perusteet.

Tutkimusongelmaksi ja selvitettäväksi asiaksi suhteutettuna omaan opetukseeni muotoutui seuraava tutkimustehtävä: **Millä tavoin suomi toisena kielenä -oppijoiden oppimista voidaan edistää ja parantaa?** Omat uskomusjärjestelmäni perustuvat aikaisempaan opettajakokemukseeni toimivasta ja tehokkaasta opetuksesta. Suomi toisena kielenä -opetuksesta ja oppimisesta ei ole olemassa varsinaista rationaalista didaktista ohjeistusta tai näköalaa, vaan lähtökohtana omassa opetuksessani on opetussuunnitelman, erilaisten toimintojen, sisältöjen, materiaalien ja menettelytapojen kokeilu.

Toisen kielen oppiminen

Mäkelän (2009, 17–18) mukaan toisen kielen oppimisen teorian voidaan jakaa eri ryhmiin sen mukaan, mikä niissä nähdään perimmäisenä tekijänä kielenoppimisen takana. Kognitioon perustuvat teoriat keskittyvät ihmisen mieleen ja yksilön kykyyn omaksua kielijärjestelmää ikään kuin ympäristöstä irrallaan. Sosiokulttuuriset teoriat esittävät, että ympäristötekijät ovat ratkaisevia kielenoppimisessa: kielenoppiminen tapahtuu ennen kaikkea sosiaalisessa kanssakäymisessä. Keskustelunanalyysiin pohjaavat teoriat puolestaan perustuvat ajatukseen, että kieli opitaan ensisijassa sitä käyttämällä, ihmistenvälisessä vuorovaikutuksessa. Sosiokulttuuriset teoriat painottavat erityisesti sosiaalisia kontakteja, keskustelunanalyttiset teoriat kielen käyttöä. Perinteinen toisen kielen oppimisen tutkimus on perustunut kognitiivisiin näemyksiin ja uudempi kielen vuorovaikutteiseen käyttöön.

Toisen kielen oppimisessa erotetaan Mäkelän (2009, 17) mukaan käsitteet omaksuminen ja oppiminen, jotka oikeastaan tarkoittavat toisen kielen oppimisen tapoja. Omaksuminen tapahtuu luonnollisissa kielenkäyttötilanteissa ja oppiminen prototyyppisesti muodollisessa ohjauksessa. Näitä ei useinkaan voida selvästi rajata irti toisistaan, sillä myös muodollisessa luokahuoneopetuksessa tapahtuu spontaania

omaksumista, ja jokapäiväisissä kielenkäyttötilanteissa voi pyrkiä tietoisesti oppimaan uusia asioita. Ensimmäisen kielen oppiminen on pääsääntöisesti luonteeltaan omaksumista.

Oppiessaan suomenkielisiä sanoja suomi toisena kielenä -kielenkäyttäjät vahvistavat tietämystään niin Suomesta maana (loska, nuoska, tykky, hiihto, pesäpalloilu, sauvakävely) kuin suomesta kielenä. (Honko 2013, 20.) Ihmiset, luonto ja kulttuuri ovat monesti tulijalle uusia ja vieraita ja vaatii paljon työtä, että täysin oudot käsitteet ja ilmiöt jotenkin konkretisoituvat, alkavat vaikuttaa mielekkäiltä ja arkinen elämäkin alkaa sujua helpommin. Tässä oppijalta vaaditaan monilukutaitoa, jonka Opetussuunnitelman perusteet (2014, 20-21) määrittelee erilaisten tekstien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taidoiksi, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään. Monilukutaito perustuu laaja-alaiseen käsitykseen tekstistä. Teksteillä tarkoitetaan tässä sanallisten, kuvallisten, auditiivisten, numeeristen ja kinesteettisten symbolijärjestelmien sekä näiden yhdistelmien avulla ilmaistua tietoa. Oppilaat tarvitsevat monilukutaitoa osataksaan tulkita maailmaa ympärillään ja hahmottaa sen kulttuurista monimuotoisuutta.

Perusopetuksen opetussuunnitelman tavoitteet suomi toisena kielenä ja kirjallisuuden opetuksessa

Nykyisissä perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2004) suomi toisena kielenä -opetuksen tavoitteet ja ovat melko eriytymättömiä ja yleisiä, keskeiset sisällöt sen sijaan hyvinkin tarkkoja, jopa triviaaleja. Siellä kuvataan sanavaraston kartuttamista näin: ”Tavoitteita asetettaessa ja sisältöjä valittaessa otetaan huomioon oppilaan kokonaistilanne, kuten ikä, kielitaito sekä koulu- ja kokemustausta. Opetuksen lähtökohtana on oppilaan suomen kielen taito, ei luokka-aste, jolla hän opiskelee. Opetuksessa painotetaan viestinnällisyyttä: sanaston kasvattaminen ja kielen rakenteiden harjoittelu kie-

toutuvat kielitaidon eri osa-alueiden kehittämiseen ja oppijan kulttuuritietouden lisäämiseen. Opetusmenetelmät ja työtavat tulee valita niin, että oppilas saa mahdollisuuden omaksua oppimisstrategioita, joiden avulla hän pystyy aktiivisesti hyödyntämään koulussa ja koulun ulkopuolella kohtaamaansa kielellistä ja kulttuurillista ainesta. Opetuksessa käytetään hyväksi kieliyhteisön keskellä elämistä, ympäristön tarjoamia viestintälaitteita sekä oppilaiden kokemuksia ja havaintoja niistä.” (POP 2004, 94.) Opetussuunnitelman keskeiset sisällöt kuvataan melko kunnianhimmottomasti arjen käsittein seuraavin ilmauksin:

”Tilanteet ja aihepiirit, joista oppilaan tulee pystyä kommunikoimaan

- henkilökohtainen elämä, perhe, suku, ystävät; vuoden- ja vuorokaudenajat sekä sää; koti ja asuminen; koulu fyysisenä ympäristönä, oppitunnit, koulutoverit, opettajat ja muu henkilökunta; ruokailu ja puhtaus; ihmisen keho ja vaatetus; julkiset tilat ja palvelut, kuten kauppa, liikenne ja terveydenhoito; maaseutu- ja kaupunki; luonto; vapaa-aika, kulttuuri ja urheilu, matkailu; tiedotusvälineet
- eri oppiaineiden sanasto: sanavaraston laajentaminen ja morfologia, ylä- ja alakäsitteet
- juhlapäivät, kansanperinne, tapakulttuuri; leikit; suomalaiset merkikhenkilöt ja -tapahtumat; arjen perinne ja elämänmuoto.” (POP 2004, 95.)

Opetushallituksen uusissa perusteissa vuodelle 2016 (Opetushallitus 2014) oppimäärän erityinen tehtävä on, että ”pyritään monilukutaitoon, jonka avulla oppilas osaa hakea tietoa sekä ymmärtää, tuottaa, arvioida ja analysoida puhuttuja ja kirjoitettuja suomenkielisiä tekstejä päivittäisessä vuorovaikutuksessa, koulutyöskentelyssä ja yhteiskunnassa. Opetuksessa tuetaan kielitaidon eri osa-alueiden sekä eri tiedonalojen kielen kehittymistä.” Siinä määritellään keskeiset sisältöalueet edellisiin perusteisiin verrattuna kehittyneemmin 1-2 luokille ja 3-6 luokille yleisesti erilaisina taitoina, jotka antavat väljyyttä opetuksen toteutukselle ja yksilöimiselle:

Oppiaineen opetuksen tavoitteisiin liittyvät keskeiset sisältöalueet vuosiluokilla 1–2 ja vuosiluokilla 3–6 suomi toisena kielenä ja kirjallisuus -oppimäärissä ovat:

- S1 Vuorovaikutustilanteissa toimiminen
- S2 Tekstien tulkitseminen
- S3 Tekstien tuottaminen
- S4 Kielen, kirjallisuuden ja kulttuurin ymmärtäminen
- S5 Kielen käyttö kaiken oppimisen tukena.

Tavoitteet ja sisällöt ovat monipuolistuneet huomattavasti edellisistä Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteista (2004) vastaamaan sitä tilannetta ja niitä tarpeita, joiden keskellä koulumaailmassa ja yhteiskunnassa monikielisyyden suhteen nyt ja tulevaisuudessa elämme. Tavoitteet ja sisällöt on lisäksi muutettu vastaamaan suomi äidinkielenä oppimäärää tai minkä muun kielen tahansa oppimisen yksilöityjä tavoitteita. Tosin tavoitteet voisivat tässä tapauksessa olla vielä laajemmat, koska oppija joutuu käyttämään suomen kieltä kaikessa tiedonhankinnassaan ja oppimisessaan eikä pelkästään suomen kielen ominaisuuksien ja toiminnan tarkastelussa, eli oppiminen tapahtuu ikään kuin suomikylpyoppimisena. Voidaankin kysyä, että onko suomi toisena kielenä pelkästään yksi äidinkieli ja kirjallisuus -oppiaineen oppimääristä, vai jotakin muuta ja enemmän kulttuurisesti? Suomen kielestähän tulee maahanmuuttajan kulttuurinen käyttökieli, tiedonhankintakieli ja uusi sisältöoppimisen, ilmaisun, muistamisen, tiedonhallinnan, elämisen ja ajattelun kieli. Oikeampi nimitys olisi suomi toisena kielenä ja kulttuuri, ei pelkkä kirjallisuus. Tosin sisältöalue S5 Kielen käyttö kaiken oppimisen tukena laajentaa kielen käytön eri oppiaineisiin ja korostaa oman äidinkielen taidon hyödyntämistä oppimisen tukena.

Kielenoppimisen haasteita

Viimeaikaisessa tutkimuksessa on osoitettu, että oppimista ei niinkään rajoita aivojen toiminta, vaan oma mieleemme. Oppimisen avainten nähdään yhä enemmän olevan oppijassa itsessään. Erityisen tärkeiksi ovat nousseet oppimaan oppimisen taidot eli se, miten oppilaat eri tiedonalueilla osaavat käyttää erilaisia tiedonhankinnan tapoja ja soveltaa niitä tavalla, joka tukee omaa oppimista. Tämän lisäksi tarvitaan sellaisia strategisia taitoja, joiden avulla oppija ohjaa omaa toimintaansa ja motivaatiotaan. (Niemi & Multisilta 2014, 21.) Suomen kielen oppiminen vaatii vaivannäköä ja ponnisteluja sekä tahtoa, koska oppiminen vie parhaimmillaankin tyydyttävään lopputulokseen pääsemiseksi useita vuosia. Siihen ei riitä yksi vuosi valmistavassa opetuksessa.

Kielen oppija on elinikäinen oppija. Elinikäinen oppiminen edellyttää, että oppijalla on valmiuksia itsensä kehittämiseen oppijana. Merkittävintä kuitenkin on oman oppimisen ja siihen liittyvän motivaation säätely, niin sanotut itseohjautuvuuden taidot. Näihin taitoihin kuuluu esimerkiksi se, miten oppilas asennoituu uuteen tehtävään, uskoo omiin mahdollisuuksiinsa ja kehittää itsessään myös sinnikkyyttä kohdatessaan vaikeuksia. Puhutaan oppimisen strategisista taidoista, joita oppija käyttää oman oppimisensa edistämiseksi. (Niemi & Multisilta 2014, 56.) Kielen oppimiseen pitäisi saada jotenkin aikaan vahva motivaatio ja positiivinen vire.

Oppimisen tutkimuksessa on jo melko pitkään Niemen ja Multisillan (2014, 57) mukaan puhuttu avun antamisen ja avun pyytämisen strategioista, joita oppilaiden tulisi osata käyttää oman oppimisensa hyväksi. On kuitenkin osoittautunut, että usein erityisesti se, joka tarvitsisi apua, ei uskalla sitä pyytää. Oma osaamattomuus tai omat vaikeudet halutaan salata. Pelätään leimatuksi tulemistä, jos pyytää apua. Omissa havainnoissani oppilaan omaehtoinen kysyminen esim. jonkin sanan merkityksestä tai muusta asiasta tai ilmiöstä oli merkittävä edistysaskel.

Minkä tahansa asian oppimisessa motivaatio ja asenne ovat tärkeässä asemassa (ks. Talib 2002, 69). S2-oppilas joutuu heikon kielitaitonsa vuoksi ponnistelemaan moninkertaisesti muihin verrattuna, ja siksi ilo ja tyytyväisyyden kokemukset eivät ole hänen työskentelyssään itsestään selviä (Pollari & Koppinen 2011, 104). Esimerkiksi puhumisen oppiminen voi olla vaikeaa, jos oppija tavoittelee puheessaan täydellisyyttä. Omien puutteiden liian voimakas tiedostaminen voi joillekin muodostua esteeksi harjoitella puhumista niin paljon kuin mahdollista. (Tervola, 2009, 27, Talib 2002, 74.) Erityisesti moni aikuinen maahanmuuttaja arastelee pitkään suomen kielen puhumista (ks. myös Tammelin-Laine 2014).

Hongon (2013) väitöskirjassa tutkittiin Suomessa syntyneiden tai Suomessa pitkään asuneiden maahanmuuttajataustaisten sekä suomea äidinkielenään puhuvien lasten sanavaraston hallintaa. Vaikka molemmissa kieliryhmissä oli sanastollisilta resursseiltaan vahvoja oppilaita, yksittäisten oppilaiden väliset taitoerot olivat maahanmuuttajataustaisilla oppilailla huomattavasti verrokkiryhmää suuremmat. Yksi tutkimuksen keskeisistä havainnoista oli, että maahanmuuttajataustaisilla, Suomessa syntyneilläkin lapsilla on vielä alakoulun päättövaiheessa huomattavasti verrokkiryhmää useammin puutteita tavanomaisen suomen kielen sanaston hallinnassa. Tämä nousi esille omassa opetuksessani päivittäin.

Hongon (2013, 408) tuloksista on havaittavissa kielitaidon, mutta myös kielellisen itsetunnon yhteys kielenkäyttöaktiivisuuteen. Eniten vaikeuksia kokeneilla oppilailla on taipumus vähemmän aktiiviseen kielenkäyttöön. Kielenkäyttöaktiivisuuden ja kielitaidon välillä vallitsee Hongon (emt., 408) mukaan eräänlainen kehävaikutusten ilmasto. Käyttö lisää taitoa ja taito käyttöä, mutta yhtälöön voivat välillisesti vaikuttaa myös lukuisat muut tekijät. Näistä kenties tärkeimpiä ovat kielen sekä kielenkäytön eri muotojen kokeminen tarpeelliseksi ja mielekkääksi sekä kielenkäyttörohkeus ja uteliaisuus kieltä ja sen käyttöä kohtaan. Vapaa-ajan lukemisaktiivisuudella oli S2-oppijaryhmässä yhteys niin leksikon hallintaan ja leksikaaliseen diversiteettiin kuin kirjoittamistaitoonkin. Tätä tietoa kannattaakin erityisesti hyödyn-

tää ja kannustaa oppilaita kaikenlaisten suomenkielisten tekstien ja kirjallisuuden pariin.

Monipuolinen kielellinen harrastuneisuus ja positiivinen suhtautuminen kieleen tukevat leksikon kehittymistä. Kielelliset erityisvaikeudet ovat puolestaan yhteydessä leksikon kehittymättömyyteen. Oman äidinkielen käyttö tai korkea taso sitä vastoin ei Hongon kyselyaineistossa näyttäydy suomen omaksumista haittaavana tekijänä. Tutkimus vahvistaa Hongon mukaan aiempia tutkimustuloksia siitä, että silloin, kun äidinkielen ja suomen kielen hallinnan välillä ilmenee riippuvuutta, kielet päinvastoin tukevat toisiaan. (Honko 2013, 7.) Hongon mukaan puutteellinen leksikko on merkittävä koulumenestystä haittaava tekijä. Lisäksi leksikon hallinnan erot yksilöiden välillä ovat pysyväisluontoisia. (emt., 7.) S2-oppilaiden leksikko, oppilaiden väliset erotkin huomioiden, on kuitenkin keskimäärin verrokkiryhmää suppeampi arvioituna sekä reseptiivisen että produktiivisen osaamisen kautta. Suomen kielen harvinaista sanastoa tunnettiin huonommin ja sitä käytettiin vähemmän kuin verrokkiryhmässä. Karkeasti arvioiden leksikon hallinta S2-ryhmässä vaikutti kehittyvän keskimäärin muutaman vuoden S1-verrokkiryhmää jäljessä ja kirjoittamisessa ilmaisu rakentuu verrokkiryhmää voimakkaammin yleisten sanojen sekä rakenteellisesti yksinkertaisten sanojen varaan. (Emt., 402.)

Oppitunthavaintoja ja oppilaiden kokemuksia suomen kielen käyttäjinä

Tarkastelin empiirisellä tasolla kuuden alakoulun 4.–6. luokkalaisen maahanmuuttajataustaisen S2-oppilaani omaa kokemusta suomen kielen oppimisen kynnyksysmyksistä leksikaalisen taidon ja kielen tuottamisen näkökulmasta. Erityisesti kiinnitin tutkimuksellista huomiota kielen erilaiseen omaehtoiseen tuottamiseen suullisesti, mutta myös kirjallisesti. Olen opettanut heitä kahdessa ryhmässä lukuvuonna 2013–14, neljäsluokkalaisia erikseen 2 vuosiviikkotuntia ja viides- ja kuudesluokkalaisia saman tuntimäärän. Lukuvuonna

2014–15 opetusta oli kaksi vuosiviikkotuntia viidesluokkalaisille ja kaksi kuudesluokkalaisille. Tunneilla käsiteltiin paitsi suomen kielen asioita, myös omassa luokassa meneillään olevia matematiikan, historian, biologian ja maantieteen sisältöjä aina tarpeen mukaan. Heidän henkilöllisyytensä suojaamiseksi en raportoi tarkempia tunnistetietoja. Käytettävissäni olivat heidän kaikki kirjalliset tuotoksensa sekä omat muistiinpanoni tuntitilanteista, testeistä sekä oppilaiden haastatteluisista. Osaksi havainnot ja päätelmät ovat muistin varaisia, pitkän ajan kuluessa tarkentuneita ja varmistuneita havaintoja tuntitilanteista ja oppimisesta tai sen vaikeudesta.

Kielen puhumisen lisääminen oppitunneilla tapahtui paitsi eri oppiaineiden asioita opiskellen, myös soveltaen toiminnallisia harjoituksia ja kielen käyttämistä muun toiminnan ohessa, kuten ajankohtaisten kuulumisten kyselyn, eri asioista keskustelun, kyselevän opetuksen ja erilaisten peli- ja leikkituokioiden avulla. Suosittuja leikkejä neljäsluokkalaisilla olivat ”Mitä tiedät ystävästäni?” -arvausleikki, jonka avulla opeteltiin esittämään kysymyksiä ja aktivoimaan olemassa olevaa sanastoa. Toinen motivoiva leikki oli ”Hirsipuu”, joka opetti aakkosia ja nopeata nimeämistä ja nopeata reagointia. Erilaiset Alias-tyyppiset pelit olivat myös oppilaiden mieleen, jolloin huomauttaen tuli puhuttua ja käytettyä erilaisia suomen kielen ilmauksia ja vertaisoppiminen ja vuorovaikutus mahdollistuivat eikä virheistä välitetty. Myös esille nousivat usein sanat, joita oppilas ei tiennyt ja niiden merkitys selvitettiin. Tällöin oppilaan sisäinen motivaatio heräsi, ja hän kysyi siltä, joka tietää, eikä toisin päin, kuten tilanne on yleensä opetuksessa. Myös päiväkirjaa ryhdyttiin kirjoittamaan säännöllisesti, narratiivisuuden hahmottamiseksi. Tammelin-Laine (2014) korostaa sitä, että oppimista on mahdollista tukea käyttämällä opetuksessa mahdollisimman monenlaisia opetusmenetelmiä ja -välineitä niin, että kaikki oppijat voisivat hyödyntää omia vahvuuksiaan ja löytää itselleen luontaisia oppimistapoja.

Tuntitilanteissa tehdyt havainnot kertoivat sanaston lisäksi yhdyssanojen olevan vaikeita, samoin samaa tarkoittavien sanojen ymmärtäminen ja keksiminen. Myös sanojen taivuttaminen on paikoin

hyvinkin ongelmallista. Esim. oppilaan kysymys Mikä on jyrsiö? kertoi sanojen perusmuodon ja taivutetun muodon hahmottamisen vaikeudesta. Tekstissä kerrottiin jyrsiöistä. Lisäksi suomen kielessä on ilmiänsultaan samanlaisia, mutta eri sanaluokkien sanoja, kuten *kuusi, tuo, tuli, tuuli, päällä* tai sanoja, joita taivuttamalla tai liittämällä pääte syntyy toisen sanaluokan sana, esim. substantiivista verbi tai adjektiivi. Kielikuvat ja murre sanat ovat usein myös melko käsittämättömiä, esim. *pilvin pimein, roppakaupalla, saavista kaataen*. Myös lyhenteet mm., tlk, vrk, ym. ks. olivat viidesluokkalaiselle käsittämättömiä ja mahdotonta edes arvata. Äidinkielen oppikirjat ja työkirjat sekä testit sisältävät viimeaikaisten havaintojeni mukaan paljon vanhahtavaa sanastoa, mikä tuottaa ylipääsemättömiä ongelmia. Vastaanottaminen ja kontekstin ja mallin avulla asioiden ymmärtäminen ja ratkaiseminen olivat oppilaille helpompia kuin omaehtoinen, ilman tukea tapahtuva tuottaminen. Teknisen ja sujuvan lukutaidon puutteet (ääneen lukiessa esiin nousseina) vaikeuttivat käsitteiden ja asiayhteyksien ymmärtämistä.

Leksikaalinen tieto ja taito ovat Hongon (2013, 235) mukaan merkittävä osa kirjoittamistaitoa, joten kääntäen, kirjoittamisen analysointi kertoo jotain myös kirjoittajan leksikaalisesta taidosta, sanavaraston rikkaudesta tai sen puutteellisuuksista. Sanavarasto koulussa kehittyy, kasvaa ja monipuolistuu eri oppiaineita opiskelemalla ja vuorovaikutuksessa lähiympäristön sekä median kanssa.

Oppilaani tuottivat keväällä 2014 tuntitehtävänä kirjoitelmia aiheesta ”Miksi suomen kielen oppiminen on vaikeaa?”, ”Toiveamattini” ja ”Suomi 20 vuoden kuluttua”. Tarkoitus oli saada oppilaat kirjoittamaan omista kokemuksistaan, lähipiirinsä elämästä ja kuvailemaan omia ajatuksiaan ympäröivästä maailmasta. Asiaa pohjustettiin ensin yhteisesti keskustelemalla. Seuraavassa muutamia otteita kirjoitelmista korjaamattomina.

Mikä Suomen kielessä on vaikeaa

Minun mielestäni Suomen kielessä on paljon pitkiä sanoja Suomen kielessä on kaksoiskonsonantti, jota ei meina muista. Pitkä ja lyhyt vokaali meina sekoittua. Minun oma kieleni (Arabia) on ihan erilainen.

Kun tulin Suomeen minä en osanut yhtään, sitten huomasin, että miun on pakko oppia Suomea. aloitin 12.1.2013 koulua ja en lukee mitää. Minun isovelji ja isosisko osaa englantia ne käytti ulkona englantia sitten ne ei oppinut Suomea. (Poika 6. lk)

Mikä Suomen kielessä on vaikeaa

Mielestäni suomenkielessä on paljon vaikeita sanoja. Itse olen syntynyt Suomessa mutta äitini ja isäni ovat ulkomaalaisia (irakista). Mielestäni suomenkieli on helppoa minulle, mutta olen huomannut että äidilläni ja isälläni on ongelmia puhumisessa mutta heille on helpompi kirjoittaa SuomenKieltä. Välillä olen tulkkina, Autan äitiä ja isää esim: lukemaan postia, tai jos on jotain sanoja mistä he haluavat tietää enemmän. Olen myös välillä kokenut vaikeuksia SuomenKielen puhumisessa silloin Kun olin nuorempi. Välillä myös unohdan merkitä pilkkua tai pisteitä, eniten muistan laittaa isoa-alku kirjainta. Huomaan silti että opin aina uusia sanoja, ja se on mielestäni hyvä juttu. (Tyttö, 6.lk, 13 v.)

Mikä on Suomen Kielessä vaikeinta

Synnyin Suomessa Sen takia Suomen kieli ei ole niin vaikeaa, mutta Suomen kieltä joskus muokataan. Syntyy uusia sanoja joita minä en ymmärrä Ja myös on eri murreita Suomessa. Suomen kieltä on kiva puhua Ja se on kivaa kun Suomea puhuu hyvin. Joskus en osaa kirjoittaa sanoja oikein, koska on paljon vaikeita sanoja joita ei vaan osaa kirjoittaa. (Poika 6. lk)

Suomen kielen oppiminen esitettiin toivottavana ja hyvänä asiana. Myös omia virheitä ja jopa suomen kielen rakennetta, ominaisuuksia ja oppimista on jo pystytty analysoimaan, samoin ympäristön käyttämää

ja omaa kieltä. Hieno oivallus on myös se, että kieli muuttuu koko ajan. Vaikka lapsi olisikin syntynyt Suomessa, näkyy maahanmuuttajatausta suomen kielen hallinnassa (myös Honko 2013).

Toive Ammattini

Toivon tulen ison avaruus lentäjä. Koska se on minun äidin iso toive. Ja minä haluan tee sitä. Mutta minun oma toive ammattini on se, että opiskella paljon ja tulen isona kampaaja. Sellaisia kampaamoja, että leikkaan hiuksia, meikkan, kynsi koristelu. (Tyttö, 5. lk, 12 v. Iran, persia, tullut Suomeen kesällä 2012)

Suomi 20 vuoden kuluttua

20 vuoden päästä Suomi on muuttunut paljon. Elektroniikka on paljon, ruoka on paljon. On paljon ihmisiä jotka juo vettä ja ehkä vettä ei riitä kaikille.

Tulee paljon ulkomaalaisia jokasta paikasta.

Jotkut ihmiset on tosi rikkaita ja jotkut tosi köyhiä.

20 vuoden kuluttua on vaihdettu tosi paljon presidetejä.

Muoti muuttuu. Tulee uusi muoti ja vanha muoti menee.

ilmasto muuttu ehkä tulee kylmempää tai lämpimämpää.

On paljon eri kieliä Suomessa. Esim. Venäjä, Englanti, Ruotsi.

Ihmiset matkustaa ulkomaahan. (Tyttö 5. lk, alle 2 v. Suomessa)

Vaikka edellä olevien katkelmien oikeellisuudessa on puutteellisuuksia, saa tekstistä ja sen sisältämistä ajatuksista ja tarkoituksista hyvin selvää. Narratiivisuuden hahmottaminen pitää tarinaa koossa ja vie sitä eteenpäin tukien kielen kokonaisvaltaista oppimista (vrt. Tamelin-Laine 2014, 74, verbisanasto). Tätä tukee myös päiväkirjan kirjoittaminen. Sanasto ja lauserakenne näissä kaikissa katkelmissa on melko tavallista ja yleistä.

Haastatellessani viidesluokkalaista, 7-vuotiaana Suomeen muuttanutta tyttöä hänen suomen kielen osaamisestaan, vastaus oli ”... en mä tiää, mutta olisko se seiska tai kasi” ja ”historiassa esim. vaikka niissä viikeingeissä ... niitä on vaikeet muistaa ketkä ne oli ja montako

vuotta ne meni sotimaan”. Kysyessäni, että miten häntä voi auttaa oppimaan paremmin, hän vastasi:

”Kysymällä ja kertomalla.”

”Kysyy jotain, niinku esim. vaikka mitä toi tarkoittaa.”

”Jotkut sanat on vaikeita, joita ei muista tai ole kuullut koskaan.”

”Hassu sana, mitä mä en muista.”

”Kavereitten kanssa puhuminen on helppoo.”

”Kavereilta ja opettajalta kysyn mitä tämä tarkoittaa.”

Kysymykseen ”Miten itse voit auttaa itseäsi?”, hän vastasi:

”Lukemalla kirjaa.”

”Puhua kavereitten kanssa.”

”Tekemällä tehtäviä.”

”Olemalla kavereitten kanssa, olemalla yökylässä joskus.”

Hän keksi monta erilaista keinoa ja erityisesti vuorovaikutteinen toiminta toisten lasten kanssa tuntuu mieluivalta.

Kuudesluokkalainen 2012 Suomeen muuttanut tyttö arvioi omaa osaamistaan: ”Ihan hyvin, mutta on vielä niinku kirjoitusvirheitä ja ei ymmärrä sanoja niinku nopeesti.” Spontaanisti hän toteaa: ”Kaikki on hyvin. On sen verran oppinut, että vois ratkaista mun omat ongelmat.” Kysyttäessä, että mitä ne ovat, hän vastasi: ”Lääkäriin meneminen, kavereitten kanssa puhuminen, kaupassa vaikka joku kysyy jotakin.” Suomen kielen oppimisen suhteen hän toteaa: ”... ja ei tarvitse olla ujo niinkun minä. Sillon ei opi niinku. Jos sanoo jotain väärää, ujo nolottaa, et se on niinku väärää, se nauraa mulle tai sanoo, et se ei osaa suomee.” Kysyttäessä, että onko kukaan sanonut niin, hän toteaa, että ”ehkä ne voi sanoo niinku niitten kavereitten piirissä.” Samainen tyttö kertoi, että ”en ole omalla kielellä ujo, koska osaan sen niin hyvin” ja suomen kielestä taas, että ”pitää olla vahva ja ylittää itsensä ... niinku menee puhumaan kavereiden piirissä” ja ”tytöille uskallan puhua [luokassa], mut pojille en”. Kielen oppimiseen liittyy uskomattoman paljon jännitteitä ja psyykkistä kuormaa, jota opettaja ei välttämättä huomaa.

Suomi toisena kielenä opetuksesta

Monikulttuurisuus suomalaisessa peruskoulussa aiheuttaa opettajille hämmennystä ja riittämättömyyden tunnetta. Opetuksen voi Stenbergin (2011, 116) mukaan suunnitella niin, että monikulttuuriset oppilaat voivat luontevasti tuoda kulttuuriaan ja tapojaan esille. Hänen mukaansa esimerkiksi äidinkielen opetuksen yhteydessä voidaan esitellä eri kielten ominaisuuksia. Myös muista oppiaineista tai aihekokonaisuuksista löytyy kosketuspinta muiden kulttuurien mukaan ottoon. Opettajan on näytettävä oppilailleen, että maailmassa on erilaisia kulttuureja ja niiden kautta erilaisia tapoja ajatella, tuntea ja toimia.

Opettajan arvot ja käsitykset ihmisestä ohjaavat monikulttuurisuusoppilaan kohtaamista. Sen tähden oman ajattelunsa uskomusjärjestelmät tulisikin tuntea. Opettajan tulisi Stenbergin (2011, 12-15) mukaan hyväksyä oppilaansa rajoitukset, jolloin oppilaskin saattaa hyväksyä ne ilman häpeän tunnetta. Opettajan tulisi sen sijaan nähdä oppilaansa mahdollisuudet, jolloin oppilaskin saattaa uskoa itseensä ja mahdollisuuksiinsa oppia. Oppilaiden todellinen kohtaaminen ja autenttinen läsnäolo on Stenbergin mukaan (myös Talib 2002, 46) mahdollista vasta, kun opettaja on ensin kohdannut itsensä; hän on tehnyt itselleen näkyväksi omat arvonsa, ihmiskäsityksensä ja ajatuksensa hyvästä elämästä. On ensiarvoisen tärkeätä, että opettaja tiedostaa eettiset sitoumuksensa, koska ne rajaavat ja avaavat sen, miten hän näkee oppilaidensa mahdollisuudet ja ominaisuudet.

Jokikokko (2010, 4, 59) tutki Oulun yliopiston interkulttuurisen opettajankoulutuksen opiskelijoita. Hänen tutkimuksensa päätulosten mukaan opettajat eivät koe interkulttuurista kompetenssia niinkään erityisinä taitoina tai tietoina, vaan enemmän kokonaisvaltaisena lähestymistapana, eettisenä filosofiana. Opettajien mukaan interkulttuurinen kompetenssi on ennen kaikkea eettinen orientaatio ihmisiä, elämää ja moninaisuutta kohtaan. Sen katsottiin ohjaavan ihmisen ajattelua ja toimintaa kokonaisvaltaisesti, eikä sitä siis nähdä pelkästään suorittamisena jotain taitavasti monikulttuurisessa ympäristössä.

Lisäksi Jokikokon (emt., 62) mukaan interkulturaalinen oppiminen on eriytymätön (diverse) koko elämän kestävä prosessi.

Suomea toisena kielenä opiskeleva oppilas oppii suomea suomenkielisessä ympäristössä, ja hänelle kehittyy vähitellen yhä monipuolisempi suomen kielen taito oman äidinkielensä rinnalle. Suomen kieli on sekä oppimisen kohde että sen väline koko kouluajan. Suurin osa suomen kielen taidosta ja myös tekstitaidoista opitaan muiden kuin kieliaineiden opetuksessa. Suomea opitaan kaikissa oppiaineissa, ja suomen kielen opetus toisena kielenä hyötyy yhteistyöstä opettajien kesken. Oppilas on siten Pollarin ja Koppisen (2011, 59) mukaan S2-oppilaana kaikilla oppitunneilla. He tähdentävät, että eri oppiaineiden kursseilla ja opetuksessa jokainen opettaja huolehtisi itse oppiaineensa käsitteiden ja sanaston riittävästä opettamisesta, ohjaisi oppilasta käyttämään suomea sujuvasti niin kirjallisesti kuin suullisestikin ja huolehtisi riittävästä oikeakielisyydestä. Paradoksi on kuitenkin se, että oppilas joutuu opiskelemaan uusia käsitteellisiä asioita kielellä, jota hän ei vielä täysin hallitse. Hän joutuu omaksumaan kielen rakenteita ja yleiskielen tavallista sanastoa samanaikaisesti kognitiivisesti vaativien sisältöjen ja niihin liittyvän, usein abstraktin sanaston kanssa (Opetushallitus 2008, 14). Kuorma on näin moninkertainen S1-oppilaisiin verraten.

Laurén (2008, 56) tarkastelee kielen opetuksen menetelmiä ja toteaa, että tämän päivän kieltenopetus sisältää aivan liian vähän ei-analyttistä, vuorovaikutukseen, osallistumiseen ja kokemukseen perustuvaa kielikasvatusta. Hän toteaa, että eri kouluaineet tarjoavat erinomaisen sisäänkäynnin mielekkääseen vuorovaikutukseen (emt., 144) ja että luokanopettajalla alakoulussa voi tutkinnossaan olla sekä kieliaineita että muita aineita, mikä antaa erinomaisen perustan kielikylypöpetukseen, jota hän on Suomessa kehittänyt. Hänen mukaansa (emt., 146-147) autenttisuudella on suuri merkitys motivaatiolle ja kielenomaksumiselle. Oppija tarvitsee luonnollisia semanttisia, semioottisia ja kognitiivisia liikkuma-alueita kehittäessään käsitemaailmaansa ja kielivalmiuksiaan. Hän sosiaalistuu kognitiivisiin kielen maailmoihin kouluaineidensa kautta. Tämä periaate voidaan siirtää

myös maahanmuuttajan suomen kielen oppimisen strategiaksi. Kieli opitaan samalla, kun opitaan, millainen maailma on (emt., 63).

Maahanmuuttajien näennäisesti sujuva puhekieli ei ole tae äidinkielen tasoisesta suomen osaamisesta. Haastateltu kuudesluokkalainen tyttö kertoo itse oppivansa kieltä ”kirjoittamalla tekstiviestejä puhekielellä” vastauksena kysymykseen Miten itse voit auttaa itseäsi oppimaan? Se kuitenkin aktivoi häntä, koska hän kirjoittaa viestejä oman kertomuksensa mukaan paljon. Myös kontaktit vertaisryhmään kehittyvät. Kielitaidon arvioimisessa otetaan kuitenkin huomioon kaikki kielitaidon osa-alueet: kuullun ymmärtäminen, luetun ymmärtäminen, puhuminen, kirjoittaminen, sanasto ja rakenteet. S2-oppilaan hyvä selviäminen arjen puhetilanteista ei siten kerro koko totuutta. Sanavarasto saattaa silti olla puutteellinen, vaikka opettaja ei sitä heti hahmota tai osaa auttaa. Silti Tammelin-Laineen (2014, 74) mukaan sekä lukutaidon ja kirjoitustaidon kehittymisen välillä on yhteys. Etenkin verbien käyttö ja verbisanaston laajuus näyttää antavan viitteitä niin suullisen kielitaidon tasosta yleensä kuin luku- ja kirjoitustaidon tasosta.

Opetuksessa tulee hyväksyä se, että uuden kielen syvälinen oppiminen vie useita vuosia. Tarvitaan apua ja monenlaista tukea: luokan- ja aineenopetusta, erityisopetusta, S2-opetusta, suomi äidinkielenä opetusta, tukiopetusta, läksypajoja, tukioppilaita, oman kielen opetusta, vanhempien tukea, vertaistukea ja kieliavustajia. Pollarin ja Koppisen (2011, 90) mukaan kaikessa oppilaiden tukemisessa on kuitenkin huomattava varoa ylikorostamista. Jos oppilaasta huolehditaan tekemällä oppilaan puolesta liikaa, itsetunnon kasvu vaarantuu. Hän kokee onnistuvansa opettajien ja vanhempien avulla, muttei itse, jolloin hän jää vaille myös onnistumisen iloa. Toinen ääripää, eli tuen puute, on yhtä huono. Åhlbergin (1996, 95) mukaan mielekäs oppiminen on korkealaatuisen oppimisen ensimmäinen aspekti. Mielekäs oppiminen vastaa ihmisen syvää tarvetta ymmärtää elämää ja maailmaa eheästi. Myös oppimisen ilo on tärkeää. Samoin on tärkeää, että oppilas kokee itsensä hyväksytyksi ja arvokkaaksi.

Lopuksi

Maahanmuuttaja tarvitsee todellista kulttuurista monilukutaitoa. Koululaitos on paikka, jossa kulttuurit kohtaavat, joten myös suomalaiset lapset tarvitsevat kyseistä taitoa. Maahanmuuttajalle hyvä suomen kielen taito on Suomessa tärkeä yhdenvertaisten mahdollisuuksien turvaamiseksi koulutuksessa ja osallistumisessa erilaisten palvelujen käyttöön ja tuottamiseen ja vaikuttamisessa sekä omiin että yhteisiin ja yleisiin asioihin. Työelämässäänkin tarvitaan suomen kielen taitoa, mutta myös tulijan oma kieli ja kulttuuri saattaa olla lisäarvo suomalaisessa yhteiskunnassa ja elinkeinoelämässä. Erityisesti suomen kielen suullinen kielitaito korostuu vuorovaikutustilanteissa.

Maassa asuva ulkomaalaisväestö lähes kaksinkertaistui 2000-luvulla ja jatkaa edelleen kasvuaan. Työ- ja elinkeinoministeriön Kotouttaminen.fi -sivujen mukaan Suomessa asui vuonna 2012 noin 195 000 ulkomaan kansalaista, joiden määrän arvioidaan vuoteen 2020 mennessä kasvavan noin 330 000 henkeen ja vuoteen 2030 mennessä noin 500 000 henkeen. Lisääntyvän maahanmuuton myötä monikulttuurisuus, monikielisyys sekä arvojen ja tapojen monimuotoisuus tulevat yhä suuremmassa määrin osaksi suomalaista yhteiskuntaa. Siinä on myös koululaitokselle, kotouttamiselle ja suomen kielen opettamiselle valtavasti haastetta ja kehitettävää. Erikoistuneita suomi toisena kielenä opettajia ei ole tarpeeksi, joten jokaisen perusopetuksen opettajan tulisi perehtyä asiaan ja tehdä omalta osaltaan tulijoiden tie helpommaksi. Suomen kielelle on vain eduksi, että sen puhujien määrä maailmassa lisääntyy.

Toivon, että näistä pohdinnoista on myös hyötyä metodisesti silloin, kun lähdetään tutkimaan ja kehittämään opettajan oman työn tekemisen tapaa ja sisältöjä. Kriittinen asenne omaa tekemistä ja omia ratkaisuja kohtaan auttaa etsimään uusia lähestymistapoja ja kyseenalaistamaan vanhoja ja pysymään liikkeessä, kehittämisen loppumattomassa syklissä. Sen pitäisi olla opettajan työssä perusasenne. Omat tulokseni eivät ole mitään erityisiä tai mullistavia, paitsi omalta kannaltani, mutta yleisesti ajatellen esimerkiksi havaintoni ja

myös tutkimustulokset puoltavat suomen kielen runsasta suullista harjoittelua ja käyttöä S2-opetuksessa ja muutenkin vaihtelevan ja monipuolisen toiminnan käyttöä. Myös nousi esille kielen oppimiseen ja puhumiseen liittyvä voimakas affektiivisuus. Jos palaan alussa esittämäni opettajan päätöksenteon mallista johdettuun sykliseen malliin, niin se tuntuu toimivan jäsentävästi. Reflektiiviseen analyysiin lisäisin vielä ymmärtävän tulkinnan, koska asioita tulisi katsoa myös oppilaan näkökulmasta ja lähtökohdista ja yrittää parantaa ja kehittää omaa toimintaansa hänen yksilöllisistä lähtökohdistaan.

Lähteet

- Honko, M. 2013. Alakouluikäisten leksikaalinen tieto ja taito. Toisen sukupolven suomi ja S1-verrokit. Acta Universitatis Tamperensis 1865.
- Jokikokko, K. 2010. Teachers' intercultural learning and competence. Faculty of Education. University of Oulu. Acta Universitatis Ouluensis 114.
- Juuti, K. & Lavonen, J. 2013. Design-tutkimukseen osallistuvien opettajien rooli tutkimuksen eri vaiheissa, Teoksessa Johannes Pernaa (toim.) Kehittämistutkimus opetuslalla. Jyväskylä: PS-kustannus, 45–67.
- Kansanen, P. 1996. Opettajan pedagoginen ajattelu ja sen ”opettaminen”. Teoksessa Sinikka Ojanen (toim.) Tutkiva opettaja 2. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Tampere: Tammer-Paino, 45–50.
- Korpinen, E. 1996. Tutkiva opettaja ja opettajankoulutus. Teoksessa Sinikka Ojanen (toim.) Tutkiva opettaja 2. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Tampere: Tammer-Paino, 21–30.
- Lauranto, Y. 2009. Näkökulmia kielitaitoon. Kielikuvia 1, 11–20.
- Mäkelä, M. 2009. Suomi toisena ja suomi vieraana kielenä -oppijoiden kielitaitokäsitykset kyselytutkimuksen valossa. Tampereen yliopisto. Kieli- ja käännöstieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. Osoitteessa: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/81008/gradu03858.pdf?sequence=1>. Luettu 18.11.2014.
- Niemi, H. & Multisilta, J. 2014. Koulurajattomuuden keskellä. Teoksessa Hannele Niemi ja Jari Multisilta (toim.) Rajaton luokahuone, Jyväskylä: PS-kustannus, 12–35.
- Opetushallitus. 2008. Suomi toisena kielenä perusopetuksessa. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Opetushallitus.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2016. Opetushallitus.

- Pernaa, J. 2013. Kehittämistutkimus tutkimusmenetelmänä. Teoksessa Johannes Pernaa (toim.) Kehittämistutkimus opetusosalalla. Jyväskylä: PS-kustannus, 9–26.
- Pollari, J. & Koppinen, M.-L. 2011. Maahanmuuttajan kohtaaminen ja opettaminen. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Stenberg, K. 2011. Riittävän hyvä opettaja. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Talib, M.-T. 2002. Monikulttuurinen koulu. Haaste ja mahdollisuus. Helsinki: Kirjapaja Oy.
- Tammelin-Laine, T. 2014. Aletaan alusta. Luku- ja kirjoitustaidottomat aikuiset uutta kieltä oppimassa. Jyväskylä Studies in Humanities 240.
- Tervola, M. 2009. Puhetaidon opettaminen B2-tasolla. Kielikuvia 1, 26–30.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Kotouttaminen.fi. Luettu 28.11.2014.
- Åhlberg, M. 1996. Tutkiva opettaja oman teoriansa kehittäjänä ja testaajana. Teoksessa Sinikka Ojanen (toim.) Tutkiva opettaja 2. Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Tampere: Tammer-Paino, 91–106

Helena Sieppi
Sonja Karppelin, Heini Mäkinen & Johanna Ryhänen

MONILUKUTAITO KUVATAITEESSA

Tulevan opetussuunnitelman perusteiden luonnoksessa on uutena käsitteenä laaja-alainen osaaminen, jonka yhtenä osaamiskokonaisuutena on monilukutaito. Monilukutaidolla tarkoitetaan erilaisten viestien tulkitsemisen, tuottamisen ja arvottamisen taitoja, jotka auttavat oppilaita ymmärtämään monimuotoisia kulttuurisia viestinnän muotoja sekä rakentamaan omaa identiteettiään. Monilukutaito on kykyä hankkia, muokata, tuottaa, esittää ja arvioida tietoa eri muodoissa, eri ympäristöissä ja tilanteissa sekä erilaisten välineiden avulla. Laaja-alaiseen osaamiseen liittyy myös tavoite ajattelun ja oppimaan oppimisen taidoista. Opetussuunnitelman luonnoksessa todetaan, että tutkiva ja luova työskentelyote, yhdessä tekeminen sekä mahdollisuus syventymiseen edistävät ajattelua ja oppimisen kehittymistä. (OPH 2014, 14, 16.)

Opetussuunnitelmassa korostetaan oppijan roolia toimijana ja todetaan, että myönteiset tunnekokemukset, oppimisen ilo, luova toiminta, yhteistyö ja vuorovaikutus edistävät oppimista. Koulussa tulee järjestää aikaa oppilaiden kysymyksille, keskustelulle, ideoille, ongelmanratkaisulle sekä konkreettiselle tekemiselle. (Halinen & Jääskeläinen, 2015, 23.)

Kuvataiteen opetussuunnitelmaluonnoksen mukaan oppiaineen tehtävänä on ohjata oppilaita tutkimaan ja ilmaisemaan kulttuurista

todellisuutta taiteen keinoin. Kuvia tuottamalla ja tulkitsemalla vahvistetaan oppilaan identiteetin rakentumista, kulttuurista osaamista ja yhteisöllisyyttä. Kuvataiteen sisältökokonaisuuksia ovat visuaalinen havaitseminen ja ajattelu, kuvallinen tuottaminen, visuaalisen kulttuurin tulkinta sekä esteettinen, ekologinen ja eettinen arvottaminen. (emt. 48–49.)

Näihin kahteen Nekalan normaalikoulussa toteutettuun kuvataidetta painottaviin projekteihin osallistui kolme opiskelijaa, jotka tulevat saamaan pätevyyden sekä luokan- että kuvataideopettajiksi ja kaikilla heillä oli tavoitteena syventyä johonkin kuvataiteen sisältöalueeseen. Sonjan Karppelin opetti jakson aikana neljää luokkaa (5–6) ja hän halusi keskittyä kriittiseen mediakasvatukseen, erityisesti mainontaan, piilomainontaan sekä vastamainontaan. Heini Mäkinen ja Johanna Ryhänen saivat opetettavakseen opetuskokonaisuuden, jossa keskeisenä tavoitteena oli keskittyä muinaisiin korkeakulttuureihin (Egypti) sekä integroida opetusta äidinkielen ja kuvataiteen opetukseen. Tavoitteena oli luoda opetuskokonaisuus, jossa opetuksen lähtökohtana ovat erilaiset kuvat.

Aloitimme näiden projektien suunnittelun yhteistyössä tutkimalla tulevan opetussuunnitelman perusteita, etsimällä monilukutaitoon liittyviä käsitteitä sekä tulkitsemalla erityisesti tulevaa kuvataiteen opetussuunnitelmaa, visuaalista kulttuuria, visuaalista monilukutaitoa, kriittistä mediakasvatusta sekä opetuksen eheyttämistä. Aluksi pyrimme avaamaan näitä käsitteitä sekä esittelemme Räsänen (2013) kehittämän visuaalisen kulttuurin monilukumallin. Artikkelin teoriaosuus ja johtopäätökset on kirjoitettu yhdessä ohjaavan lehtorin ja opiskelijoiden kanssa. Projekti 1 on Sonjan kuvaus mediakasvatuksesta ja Projekti 2 on Heinin ja Johannan kuvaus integroidusta oppimiskokonaisuudesta.

Visuaalinen kulttuuri

Aikaamme pidetään äärimmäisen visuaalisena, sillä erilaiset näköhavaintoon perustuvat viestintä- ja mediateknologiat ovat levinneet kaikkeen inhimilliseen toimintaan kuluneen vuosisadan aikana. Kuvakulttuurin merkitys on tullut aiempaa näkyvämmäksi ja vaikutusvaltaisemmaksi ihmisten arjessa. Visuaalinen kulttuuri on lasten ja nuorten populaarikulttuurin ytimessä, sillä se vetoaa tunteisiin, saa aikaan voimakkaita kokemuksia, välittää informaatiota ja on myös tärkeä keskustelun ja tiedon kohde. (Herkman 2007, 63, 69.) Herkman (2007) näkee visuaalisuudessa useita osa-alueita, joista visuaalinen ympäristö sisältää luonto- ja kulttuuriympäristön. Mediakuvastoihin kuuluvat lehdistö, televisio, internet, mainonta ja elokuva sekä muihin kuvastoihin taide, oma tuotanto, valokuvat, tuotepakkaukset, kortit ja julisteet. Muotoiluun liittyvät käyttöesineet ja design, ulkonäköön ja pukeutumiseen kampaukset, ehostus ja vaatetus. Non-verbaalinen viestintä sisältää ilmeet, eleet, painotukset ja asennot. (Herkman 2007, 71.)

Nyky-yhteiskunnassa tulisi ymmärtää, millaisten historiallisten käytäntöjen ja ajattelumallien varaan kuvakulttuurimme on rakentunut ja mitkä ovat ne arvot, ajattelumallit, tekniikat ja tiedollis-esteettiset olettamukset, jotka ohjaavat kuvien tuottamista ja tulkintaa (Seppä 2012, 12). Oleellista on nähdä, millä tavoin erilaiset mediat esittävät ja tuottavat todellisuutta, millaisin välinein ja kenen näkökulmasta. Ihmiset kykenevät kommunikoimaan keskenään, kun heillä on yhteisiä käsitteitä ja näin maailmaa voidaan tulkita suunnilleen samalla tavalla ja välittää merkityksiä toisille kielen, merkkijärjestelmien, eleiden, piirrosten ja maalausten välityksellä. (Seppänen 2005, 73, 85.)

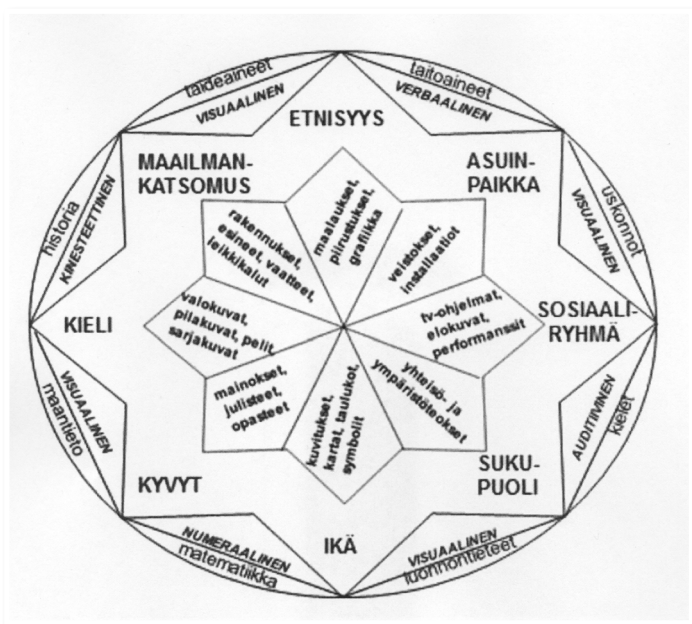
Kun puhutaan visuaalisesta kulttuurista, tarkoitetaan siirtymistä pelkän kuvan tarkastelusta visuaalisen kulttuurin tuotantoon, leviytykseen ja kulutukseen. Kuva on kuitenkin aivan erityisessä roolissa visuaalisessa kulttuurissa. (Herkman 2007, 64.)

Visuaalinen monilukutaito

Visuaalinen lukutaito käsittää Herkmanin (2007) mukaan neljä eri aluetta. Ensimmäiseksi siihen kuuluu tekninen lukutaito, johon liittyy tietous visuaalisen kulttuurin historiasta ja tekniikoista sekä kuvaviestintäteknologian käyttötaito. Toiseksi visuaalinen lukutaito sisältää kulttuurisen lukutaidon, jonka avulla ymmärrämme kulttuurisesti koodattuja viestejä myös kuvista. Kolmanneksi siihen kuuluu kriittinen lukutaito, jonka myötä pystytään jäsentämään visuaalista kulttuuria kriittisesti ja tunnistamaan kuvista mm. yhteiskunnallisia ja taloudellisia intressejä. Neljänneksi se käsittää toiminnallisen lukutaidon, joka tarkoittaa taitoa käyttää visuaalisen kulttuurin tuotteita ja tekniikoita omaksi hyödyksi, yhteiskunnalliseen aktiivisuuteen ja solidaarisuuden edistämiseen. (Herkman 2007, 74.)

Räsänen (2013) kehittelemässä visuaalisen kulttuurin monilukumallin keskellä ovat erilaiset kuvat, ohjelmat, pelit, rakennukset jne. Pääideana on se, että tarkasteltava kuva tai esine kytketään oppilaan elämismaailmaan vertailemalla tekijän ja kokijan kulttuureja. Kullakin yksilöllä on oma mikrokulttuurinsa, joka muuttuu koko ajan ja johon vaikuttavat hänen etninen taustansa, asuinpaikkansa, maailmankatsomus, kieli, sosiaalinen asema, ikä, sukupuoli ja kyvyt. Kuvien tulkinta on multimodaalista ja näin se liittyy verbaalisiin, auditiivisiin, kinesteettisiin ja numeraalisiin merkitysjärjestelmiin. Monilukumalli integroituu koulun eri oppiaineisiin: taideaineet, taitoaineet, uskonnot, kielet, luonnontieteet, matematiikkaa, maantieto ja historia. Oleellista on oppi havaitsemaan, tulkitsemaan, ymmärtämään ja arvostamaan erilaisten kulttuuristen ryhmien kuvallisia viestejä. (Räsänen 2013, 272–273.)

Visuaalisen kuvanlukutaidon opettamisessa oleellisia ovat mitäkysymysten ohella miten-kysymykset; esim. miten kuva on tehty, käsitelty tai esitetty? Kuvien tekeminen ja tulkinta on yksilöllistä, kulttuurista ja tiedonhankinta vuorovaikutuksellista. Kuvaa ei kuitenkaan voi tulkita miten tahansa, vaan se edellyttää, että opettaja tarjoaa oppilaille erilaisia toimintamalleja, esittää kysymyksiä ja vastaesi-



Kuvio 1. Visuaalisen kulttuurin monilukumalli (Räsänen 2013, 273)

merkkejä. Oppilaat ovat omassa kehitysvaiheissaan, edustavat erilaisia oppimistyyplejä sekä tekevät ja tulkitsevat kuvia aiemmin kohtaamiensa kuvien ja ajatusten pohjalta. (Räsänen 2008, 214–215, 217.)

Kriittinen mediakasvatus

Hyvä medialukutaito antaa oppilaille avaimia ymmärtää ja suhtautua kriittisesti siihen maailmaan ja kulttuuriin, jossa elämme. Oleellista opetuksessa on elämyksellisyys, kokemuksellisuus ja se, että oppiminen tapahtuu käytännön tasolla, toiminnan kautta. Medialukutaidon edistämisen keskiössä ovat aikuiset, jotka voivat ohjata ja tukea tätä taitoa. (OPM, 2013.)

Kulttuurimme on pitkälti markkinoitunut ja elämme kulutuskeskeisessä yhteiskunnassa. Kriittinen kasvatus toimii vastavoimana

tälle yhteiskunnassamme vallitsevalle tilanteelle. Se on nostanut esiin myös median ja populaarikulttuurin kasvatusevaikutukset, joilla saattaa olla suurempi merkitys kuin koulun tarjoamalla kasvatuksella, koska ne vetoavat tunne- ja kokemusperäiseen oppimiseen. Tämän vuoksi alati medioituvassa yhteiskunnassamme, ja mediakulttuurin ollessa yhä keskeisemmässä asemassa nykynuorten elämässä, tarvitsemme kipeästi kriittistä medialukutaitoa. (Herkman 2007, 9—10, 39.) Kriittiseen medialukutaitoon kuuluu taito käyttää erilaisia laitteita ja taito suodattaa ja arvioida vastaanotettua informaatiota. Sen avulla pystytään arvioimaan mediasisältöjä kriittisesti ja paljastamaan niiden taustalla olevia tarkoituksia esim. sukupuolirooleista, muista kulttuureista, lapsista, vallasta tai väkivallasta. (Niemi & Multisilta 2014, 59.)

Lapset viihtyvät median parissa koko ajan entistä enemmän, jolloin he myös kohtaavat valtavan kuvien tulvan päivittäin. Mutta kuten Laitinen (2006) toteaa, kuvan katsominen ei ole sama asia kuin sen ymmärtäminen. Usein voimme törmätä siihen virheelliseen käsitykseen, että lapset ja nuoret olisivat erittäin kyvykkäitä kuvamedian käsittelijöitä. Kuvan ymmärtäminen vaatii kuitenkin kuvan kieliopin tuntemista. (Laitinen 2006, 200.)

Pienempiä lapsia tulee suojata median haitallisilta vaikutuksilta rajoittamalla median parissa käytettyä aikaa ja käytön kohteita. Lapsen vanhetessa ja teknologisten taitojen karttuessa on kuitenkin mahdollista torjua kaikkea haitallista kuvastoa, jonka lapsi saattaa kohdata. Kun suojeleva kasvatusta menettää merkitystään, on aika ottaa mediakasvatuksesta esille kriittiseen kasvatukseen liittyvät kysymyksenasettelut. Kriittinen kasvatusta voi toimia myönteisen minäkuvan rakentumisessa, kun lapsen oma elämänhallinta ja toiminnallisuus lisääntyvät murrosiässä. Se auttaa myös ymmärtämään solidaarisuutta, tasa-arvoa ja toisen kunnioitusta yleisemmälläkin tasolla. (Herkman 2007, 11—12.)

Koulun tehtävänä kriittisenä mediakasvattajana on varmistaa, että oppilaalla on riittävät tekniset taidot viestintäteknologian käyttämiseen sekä antaa välineitä median ja populaarikulttuurin tuotteiden syvällisempään ymmärtämiseen ja jäsentämiseen. Tavoitteena on herättää

oppilaan halu pohtia median roolia yhteiskunnallisten valtasuhteiden kannalta ja herättää halukuutta osallistua ja vaikuttaa yhteiskunnallisiin asioihin. (Herkman 2007, 58—59.)

Opetuksen eheyttäminen

Suunnitteilla olevan opetussuunnitelman luonnoksessa opetuksen eheyttäminen nähdään tärkeänä osana perusopetuksen yhtenäisyyttä tukevana toimintakulttuurina. Eheyttämisen tavoitteena on auttaa oppilaita ymmärtämään opiskeltavien asioiden välisiä suhteita ja keskinäisiä riippuvuuksia. Se auttaa oppilaita yhdistämään eri tiedonalojen tietoja ja taitoja sekä jäsentämään niitä mielekkäiksi kokonaisuuksiksi vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Kokonaisuuksien tarkastelu ja tiedonaloja yhdistelevät, tutkivat työskentelyjaksot auttavat oppilaita soveltamaan tietojaan ja tuottavat kokemuksia osallistumisesta tiedon yhteisölliseen rakentamiseen. Tällaisten monialaisten oppimiskokonaisuuksien toivotaan lisäävän osallisuuden tunnetta, merkityksellisyyttä ja toimintaa erilaisissa ryhmissä. (OPS 2014, 14, 25.) Eheyttäminen voidaan nähdä sekä opetuksen sisältöä että työtapoja koskevana pedagogisena lähestymistapana (Halinen & Jääskeläinen, 2015, 25).

Niemen ja Multisillan (2014) mukaan oppimisessa kokonaisuuksien muodostuminen on oppilaan elämän kannalta merkitsevää, sillä niiden avulla voidaan jäsentää monimutkaista maailmaa. Erilaiset uudet apuvälineet, työkalut ja keinot antavat käyttäjilleen uusia mahdollisuuksia oppia ja toimia. Niiden avulla voidaan löytää itsestä uusia puolia ja kokeilla esimerkiksi musiikin, tekstien, kuvallisten ja visuaalisten elementtien yhdistämistä. Idean tai tiedon sisäistäminen syvenee, kun sitä pohtii ja suunnittelee piirroksin, kuvin, kirjoittaen tai videoiden avulla. Lisäksi yhdessä jakaminen on usein ratkaisevaa, sillä silloin voidaan antaa tilaa erilaiselle luovuudelle. (Niemi & Multisilta 2014, 17, 19.)

Goren (2007) mukaan opetuksen älyllistä laatua parannetaan niin, että korostetaan kommunikaatiotaitoja ja metakieltä ja irrallisten

faktatietojen sijaan opetetaan kokonaisuuksia ja käsitteitä, pyritään ongelmakeskeisyyteen ja tiedon soveltamiseen. Oppilaiden sitouttamista työskentelyyn lisätään valitsemalla aineistoa mielenkiinnon pohjalta, asetetaan oppimiselle selkeät laadun kriteerit, korkeat odotukset, tuetaan riskinottoa ja pyritään ulkoisesta kontrollista oppilaan oma-aloitteisuuteen ja autonomiaan. Merkityksellisyyttä lisätään antamalla oppilaille mahdollisuuksia tuoda omia kokemuksia ja tietämystä kouluun, laajennetaan opiskelua koulun ulkopuolelle autenttisiin ja todellisiin tehtäviin, joissa korostuu mm. narratiivisuus ja kulttuurinen tietämys. (Gore 2007, 17, 29.)

Projektikuvaus 1 Mainosten maailma tutuksi

Sonja Karppelin

Otin opetukseni aiheeksi kuvat nykymediassa keskittyen mainosten maailmaan ja käsittelin aihetta kuvataiteen ja mediakasvatuksen näkökulmasta. Seuraavaksi kuvailen projektini kulkua, kohtaamiani ongelmia ja niitä ajatuksia, joita projektin edetessä heräsi. Esittelen myös millaisia töitä ja tehtäviä oppilaat tekivät projektin aikana.

Peilaan näitä ajatuksia kirjallisuuteen ja pohdin samalla omaa opettajuuttani ja harjoittamiani käytäntöjä. Kriittiseen mediakasvatuksen liittyvät teoreettiset viittaukseni ovat useiden vuosien takaisia, mutta katson, että ne liittyvät oleellisesti omaan projektiini. Oletan, että seuraavat kriittiseen mediakasvatukseen liittyvät tutkimukset ja teoriat liittyvät mm. oppilaiden sosiaalisen median käyttöön ja siellä lisääntyvään mainontaan. Näihin asioihin emme tässä projektissa keskittyneet.

Projektin kulku

Projektin aluksi oppilaat perustivat pareittain tai ryhmissä yrityksen, jolle keksittiin nimi, yritysala, tuote ja tuotteelle mainoskampanja.

Mainoskampanjaan kuului yrityksen logon, tuotepakkauksen ja mainosjulisteen suunnittelu, toteutus sekä mainospuheen keksiminen tuotteelle. Kaikki työn osa-alueet sai toteuttaa ryhmän valitsemalla tavalla ja tekniikalla. Oppilailla oli mahdollisuus käyttää

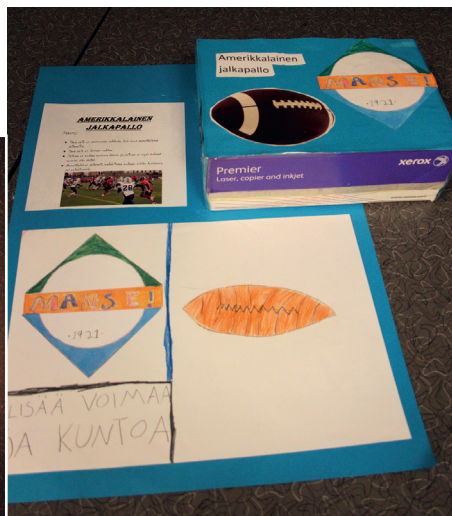
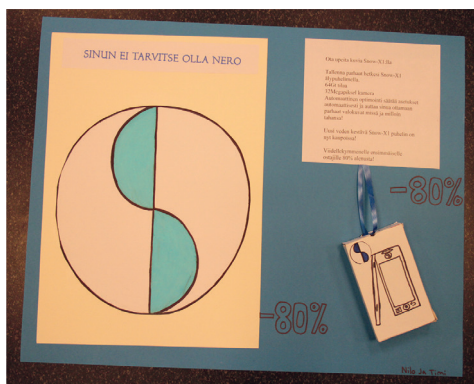
koko projektin ajan koulun tietokoneita sekä omia mobiililaitteita tiedon hankintaan ja ideointiin. Tässä vaiheessa käsiteltiin myös niitä eettisiä ja moraalisia kysymyksiä, jotka liittyvät toisten luomien kuvien ja tekstien käyttöön.

Käytin opetuksessani jokaisen tunnin aikana mainoskuvia, joita analysoitiin mm. seuraavien kysymysten avulla; kuka kuvan on tehnyt, kenelle se on suunnattu, mitä mainonnan keinoja kuvassa on käytetty, miten kuva vaikuttaa teihin, liittyykö kuvaan piilomainontaa. Huomasin, että kun kuva herätti oppilaissa jonkinlaisia tunteita, esimerkiksi naurua, hämmennystä tai kauhistusta, syntyi myös paljon keskustelua. Opetustuokioiden aikana syntyi kriittistä ja analyttistä keskustelua ja vaikutti siltä, että oppilaat ymmärsivät, mitä mainontaan liittyy ja millä tavoin sillä yritetään meihin vaikuttaa. Monet oppilaat pääsivät pohdinnassaan hyvinkin syvälle.

Herkmanin (2007) mukaan kriittisessä mediakasvatuksessa haasteena on oppilaan motivointi ja se, että opetus voi kuulostaa oppilaan mielestä pelkältä valistukselta. Sen vuoksi on tärkeää, että lähtökohdaksi otetaan oppilaan oma kokemusmaailma. Näin oppilaan omaa mediakulttuurista kiinnostusta pystytään käyttämään välineenä yhteiskunnallisten kysymysten käsittelyssä. (Herkman 2007, 50–51.) Kuitenkin, kuten Herkmankin (2007, 47) toteaa, konkreettisin tapa käsitellä kriittistä mediakasvatusta opetuksessa on tarkastella erilaisia mediatuotteita ja paras tapa tutustuttaa oppilas mediatuotantoon, on omakohtainen, kokemuksellinen tekeminen.

Nykypäivänä sekä kuvataiteen opetukseen että mediakasvatukseen liittyy oppilaan ja opettajan rooli median ja kuvan äärellä. Kummassakin tapauksessa pitää tehdä valintoja ja omia ratkaisuja niin oppilaan omiin kuin myös median tuotoksiin liittyen. Valinnat koskevat niin ilmaisullisia, teknisiä, esteettisiä kuin eettisiä asioita. (Laitinen 2006, 209–210.)

Kuvat 1. ja 2. Mainoksia ja logoja



Oppiminen ja sen arviointi

Savan (1997) mukaan oppimisessa on kyse sekä ihmisen sisäisistä että ulkoisesti näytettyistä ilmiöistä. Siihen sisältyy sekä oppimisen prosessi että sen tuottama tulos. Oppimisessa ajatellaan yleisesti tapahtuvan ainakin kolmentyyppistä muutosta. Ensiksi voi tapahtua määrällistä muutosta, jolloin oppijan osaaminen lisääntyy määrällisesti ja oppija osaa ja tietää enemmän. Toiseksi voi tapahtua laadullista muuttumista, jolloin oppija on pystynyt syventämään tietoaan aikaisemmin oppimastaan korkeatasoisemmaksi. Kolmanneksi voi tapahtua rakenteellisia mielen muutoksia, jolloin oppija luo oppimisprosessin kautta opittaviin asioihin persoonallisia merkityssuhteita. Tuolloin oppija saa syventyvää ja laajenevaa näkökulmaa todellisuuteen ja pystyy muuntamaan ne esimerkiksi taiteellisen materiaalin muotoon. (Sava 1997, 257–258.)

Taideopetuksessa keskeistä on kokemuksellinen oppiminen ja ilmaisun vapaus. Laitosen mukaan toisaalta pitäisi myös paneutua siihen, miten oppilaat saataisiin paremmin ymmärtämään oppineensa

sen, minkä ovat oppineet. Samalla pitäisi kuitenkin säilyttää nautinto kuvien tekemiseen ja oikeus omiin luoviin ratkaisuihin. (Laitinen 2006, 205.)

Arviointi on olennainen tuki koulun tehtävälle ja oppilaiden oppimiselle. Kuvataiteen arvioinnissa kohtaamme kuitenkin haasteen. Miten voidaan arvioida sellaista, joka liikkuu ihmisen herkimillä ja emotionaalisesti koskettavimmilla alueilla? Kuinka tietoisia ja kiinnostuneita arvioijat eli tässä tilanteessa opettajat ovat omasta subjektiivisuudestaan ja sen vaikutuksesta arviointiprosessiin? (Sava 1997, 253–254.)

Mainoskampanjatöitä arvioidessani otin huomioon karkeasti kolme osa-aluetta: työn tekninen toteutus, luovuus ja yhteistyötaidot. Lopullinen arviointi koostui kolmen eri osapuolen arvioista: opettajan arviointi, itsearviointi ja vertaisarviointi. Kuten Savakin (1997) toteaa, kokonaisvaltainen taiteellinen oppiminen edellyttää oman ilmaisullisen työskentelyn lisäksi vastaanottoa ja näiden kahden välistä jatkuvaa vuorovaikutusta. Tämänkaltaisen toiminnan aikana tekijä saa uusia ideoita, pystyy laajentamaan näkemystään ja korjaamaan asioita, joihin ei ehkä ole tyytyväinen. Tärkeää oppimisprosessissa on myös reflektointi opettajan sekä muiden oppilaiden kanssa.

Kuvataideopetuksessa vertaisarviointi ei ole kuitenkaan mutkatonta. Oppilaat voivat olla arkoja arvioimaan toistensa tuotoksia ja odottavat opettajan arvioita pitäen vain sitä merkityksellisenä. Tällöin refleksiivinen oppiminen ei toteudu. Etenkin taideaineissa oppimisen kannalta on tärkeää, ettei opettajan arviota pidetä yhtenä oikeana totuutena. Sen sijaan on olennaisempaa ymmärtää ja huomata, kuinka erilaisia tulkintoja ja kokemuksia esimerkiksi yksi teos voi katsojissaan synnyttää ja siten kehittää tällaista ”moniäänistä” ajattelua. Muiden tarjoamat arviot, mielipiteet, kokemukset ja tulkinnat laajentavat ja syventävät omia käsityksiä ja voivat siten olla hedelmällinen perusta kehittävään itsearviointiin. (Sava 1997, 263, 266–268, 271.)

Mainoskampanjatehtävän kohdalla toteutin vertaisarvioinnin lomakkeella. Oppilaiden esitysten jälkeen jokainen oppilas arvioi kaksi työtä. Lomakkeelle täytettiin kuinka monta tähteä oppilas antaisi

mistäkin työn osasta sekä kokonaisuudesta. Oppilailta kysyttiin myös, ostaisiko hän kyseisen tuotteen ja millä perusteella.

Itsearviointit kävin keskustellen jokaisen oppilaan kanssa henkilökohtaisesti. Pidän reflektiota erityisen tärkeänä ryhmätöitä tehdessä, koska silloin oppilas saa mahdollisuuden kertoa, mm. siitä, miten työskentely sujui parin kanssa ja millaisen panoksen hän on itse työhön antanut. Keskustelu ja oman äänen kuuluville saaminen osoitti oppilaalle, että hänen mielipiteellään ja kokemuksellaan on merkitystä arvioinnissa.

Pohdinta

On vaikea arvioida, kuinka paljon ja millä tasolla oppilaat oppivat jakson aikana mainonnasta, piilomainonnasta ja vastamainonnasta, sillä projektiin käytetty aika oli suhteellisen lyhyt. Olen kuitenkin oppitunneilla käytyjen keskustelujen ja oppilaiden töiden perusteella sitä mieltä, että jotain uutta oppilaat oivalsivat ja näkökulma todellisuuteen laajentui.



Kuvat 3. ja 4.
Oppilaiden
suunnittelemia
tuotepakkauksia

Opetuskeskusteluiden sisältö syveni mitä pidemmälle jakso eteni ja oppilaat myös käyttivät oppimaansa hyväksi töitä tehdessään. Eisnerin (1999, 155-157) mukaan taideopetuksessa oleellisin tavoite ja tuotos on jotain sellaista, jota ei voi mitata tai arvioida. Se liittyy mielenlaatuun: mielikuviiin, haluun tutkia ristiriitaisuuksia, taitoon olla sulkematta mahdollisuuksia ensimmäiseksi tulevilla ajatuksilla, kykyä nähdä ja hyväksyä monia näkökulmia ja mahdollisuuksia. Tulevan opetussuunnitelman luonnoksessa painotetaan yhdessä toimimista, syventymistä, kriittisyyttä ja luovuutta (OPS 2014, 14). Näitä tavoiteltiin projektissani, sillä katson näiden tavoitteiden olevan monilukutaidon kehittämisen ohella kuvataiteen opetuksen ydintä.

Projektiokuvaus 2

Integroitu oppimiskokonaisuus

Heini Mäkinen & Johanna Ryhänen

Tässä projektissa integroimme äidinkielen, kuvataiteen ja historian sisältöjä yhtenäiseksi oppimiskokonaisuudeksi. Yksi projektiopintojemme teoreettisista lähtökohdista oli monilukutaito - sen näkyminen ja kehittäminen opetuksessa. Seuraavassa esittelemme joitakin näkökulmia kuvien merkityksestä oppimisprosessiin, kuvaamme projektimme toteutusta sekä arviointia.

Kuvat kunniaan

Räsänen (2008, 215) mukaan oppikirjan kuva on useimmiten alisteinen tiedonlähde tekstiin nähden. Lukuaineen opettaminen tukeutuu perinteisesti paljon oppikirjan kappaleisiin ja nimenomaan sen tekstisisältöön. Hannus (1996) selvitti tutkimuksessaan *Oppikirjan kuvitus – koriste vai ymmärtämisen apu*, miten oppikirjan kuvat vaikuttavat 10-vuotiaiden oppilaiden oppimiseen. Tutkimuksen mukaan kuvien

oppimista tehostava vaikutus oli pieni ja kuvituksen oppimisvaikutukset olivat suppea-alaiset eikä laaja-alaisempaa sisällön ymmärtämistä havaittu. Tutkimuksessa kävi ilmi, että jo 10-vuotiaiden oppilaiden tiedonkeruu- ja prosessointistrategiat olivat suhteellisen pysyviä. Valtaosa oppilaista oli opiskelustrategiassaan tekstisuuntautuneita (92%) ja loput (8%) kuvasuuntautuneita. Suurin osa oppikirjan tiedon prosessointiajasta käytettiin verbaalisen aineiston tutkimiseen ja kuvat jäivät vähemmälle huomiolle. Oppikirjojen runsaan kuvituksen ja kuvien tutkimiseen käytetyn ajan välillä on siten suuri epäsuhta. (Hannus 1996, 137, 141.)

Se, että oppilaat eivät kiinnittäneet huomiota kuviin, on todennäköisesti opittu tapa keskittyä nimenomaan oppikirjan tekstiin. Räsänen (2008, 215) mukaan oppikirjan kuvitukset vaativat lukutaitoa samalla tavalla kuin niissä olevat sanat. Hannus myöntääkin, että oppikirjojen kuvituksen oppimisvaikutukset jäävät vaatimattomiksi, koska kuvia ei katsota riittävästi. Ratkaisuksi tähän hän ehdottaa oppikirjan kuvien karsimista 60 -70%. (Hannus 1996, 147.) Voimmeko tehdä päätelmän oppikirjan kuvien hyödyttömyydestä siltä pohjalta, etteivät oppilaat oma-aloitteisesti ole oppineet niistä? Opettajien tulisi ensin tutustua kuvien maailmaan ja niiden mahdollisuuksiin opetuksen ja oppimisen muotona sekä pysähtyä oppilaiden kanssa kuvien äärelle ennen kuin todetaan ne arvottomiksi oppimisen kannalta. Jos edelleen systemaattisen ja laadukkaan kuvanlukutaidon harjoittamisen jälkeen oppikirjan kuvat osoittautuvat hyödyttömiksi, voi kuvien vähentäminen olla perusteltua.

Projektin tavoitteet

Projektimme aihe ja sisältö valittiin historian jaksosta, jossa käsiteltiin muinaista Egyptiä, korkeakulttuureja sekä niiden merkitystä nykypäivään. Projektin aikana oppilaat tutustuivat erilaisiin kuva-analyysihin, tekivät kuvia ja tuottivat prosessikirjoituksena opittujen sisältöjen pohjalta fiktiivisiä tarinoita, joihin liitettiin ääniefektejä. Opetuk-

sessä käyttämämme aineisto koostui erilaisista kuvista, äänikirjoista, kuunnelmista, musiikista sekä tieto- ja kertomakirjallisuudesta. Jakson aikana lähestyimme aiheitamme myös aistiretken sekä liikunnallisten ja draamallisten harjoitteiden avulla. Näin projektissamme toteutui Räsäsen (2013) monilukumallin multimodaalisuus.

Kuvataiteen osuuden tavoitteena oli kiinnittää oppilaiden huomio erilaisiin tiedonlähteisiin, erityisesti kuviin. Kuvien, tekstien ja oman kirjallisen tuottamisen kautta oppilaat asettuivat menneisyyden ihmisen asemaan ja pääsivät siten lähemmäksi hänen toimintaansa ja aikakauttaan.

Äidinkielen tavoitteet liittyivät kommunikointiin ja itseilmaisuun sekä tietopohjaisen tekstin ja kuvan suunnitteluun ja tuottamiseen ryhmässä. Tavoitteena oli oppia ryhmässä toimimista tavoitteellisesti ja prosessimaisesti, omien ajatusten ja mielipiteiden ilmaisua sekä niiden perustelemista. Erityisesti kuvien, mutta myös erilaisten tekstien tarkastelun kautta, toivoimme oppilaiden oppivan myös lähdekriittisyyttä.

Muinainen Egypti kuvin ja kertomuksin

Lähdimme käsittelemään Egypti-aihetta oppilaiden senhetkisten tietojen pohjalta ja näistä ennakkotiedoista koottiin yhteinen ajatuskartta, joka kattoi lähes koko muinaisen Egyptin jakson pääaiheet. Tämän jälkeen tulkittiin ja arvioitiin oppikirjan kuvien informaatioarvoa. Käytimme opiskelussa lukustrategiaa, jonka avulla oppilaat omissa ryhmissään opettelivat etsimään tekstistä oleelliset asiat, tunnistivat tekstin pääkäsitteet ja lopuksi esittelivät ne muille.

Kun luokka oli tutustunut jakson asiasisältöihin, siirryimme ryhmissä suunnittelemaan tarinoita Egyptistä. Oppilaiden tuli sisällyttää oman kappaleensa avainkäsitteet tarinaan siten, että niiden merkitys tuli ilmi. Tarinaa kirjoitettiin Google Drive -ohjelmalla, joka mahdollisti monen oppilaan yhtäaikaisen tekstin tuottamisen ja palautteen antamisen samaan asiakirjaan. Tarinoista ryhmät muokkasivat käsi-

kirjoituksen kuunnelmaa varten sekä suunnittelivat ja harjoittelivat tarinan äänittämistä.

Projektin kuvallisten töiden muoto oli vapaa, mutta suositelimme isoa kokoa, jotta katsojalle syntyisi kokemus siitä, että hän pääsee ikään kuin teoksen sisälle muinaiseen Egyptiin. Myös kuvissa tuli pääkäsitteiden näkyä ja niiden tuli liittyä äänimaisemiin. Valmiit teokset koottiin projektin lopussa näyttelyksi. Oppilaiden töiden arvon tunnistaminen ja tunnustaminen on opetuksessa tärkeää. Niinpä varasimme näyttelylle, sen läpikäymiselle ja arvioimiselle runsaasti aikaa.

Projektin arviointia ja pohdintaa

Aineintegraatiota ja yhteistoiminnallista projektiopetusta toteuttavassa jaksossa on arviointiakin tehtävä projektin ehdoilla. Arvioinnin on rakennuttava tavoitteisiin ja ne olimme esittäneet selkeästi oppilaille jakson alussa. Oppilasnäkökulma, oppilaiden kokemukset ja näkemykset astuivat tärkeään rooliin. Uskomme tällaisen toiminnan ja arvioinnin tukevan oppilaan oman ajattelun ja arviointitaitojen kehittymistä sekä auttavan oppilasta näkemään, ettei arviointi rakennu vain yhden paperin tai tekijän varaan, vaan se koostuu monesta tekijästä ja koko prosesseista.

Oppilaat arvioivat itseään ja ryhmäänsä monivalintakaavakkeen avulla, jossa käsiteltiin sisällöllistä ja toiminnallista osaamista sekä aktiivisuutta kaikissa aineissamme. Oma arviomme perustui oppilastöihin, kokeeseen, prosessin seurantaan sekä jokaisen oppilaan tekemään itse- ja vertaisarvioon. Suurin haaste oli visuaalisen osaamisen ja ymmärtämisen arviointi. Kokeen peruslähtökohtana toimi kuva, sillä kuvasimme koko koealueen kuvat ja ne pyörivät sähköisinä luokan seinällä kokeen ajan. Myös kokeen tehtäväasettelussa pyrimme tuottamaan visuaalisesti havainnollistavia malleja, jotka ohjasivat oppilaita hyödyntämään niin visuaalista ajattelua kuin kuvanlukutaitoa. Välijärven (2011, 25) mukaan pelkät opiskelutaidot eivät johda elinikäiseen oppimiseen ilman vahvaa motivaatiota ja uskoa omaan



Kuva 5.
Oppilaat Egypti-näyttelyssä



Kuva 6.
Muumion hautakammio

oppimiskykyyn. Näin koulun arviointikäytänteiden tulee muuttua tiedon muistamista testaavasta, oppilaiden keskinäistä paremmuutta määrittävästä ja arvosanoja tuottavasta arvostelusta oppimisen prosesseja ja strategioita tukevaan, monipuolista tietoa tuottavaan arviointiin.

Tässä projektissa tärkeä tavoite oli perehtyä monilukutaitoon niin käsitteenä kuin opetuksen työkalunakin. Toisaalta projektikeisyyteen etenevä koulu- ja työmaailma haastoi meitä toteuttamaan projektimaisen kokonaisuuden, joka rikkoo oppiainerajoja ja antoi tilaa oppilaiden omille kokemuksille, ajatuksille ja tekemiselle. Vaikka projektin pituus oli rajattu ja kohteenamme oli vain yksi viides luokka, koimme oppilaiden historiankirjan kuvat erinomaisina tiedonlähteinä. Oppilailta kerätyn palautteen mukaan moni oppilas oli kokenut kuvien katsomisen paitsi mielekkäänä ja mielenkiintoisena vaihteluna opiskelussa, myös omaa oppimista tukevana tekijänä. Hannuksen (1996, 145) kanssa olemme samaa mieltä siitä, että opettajankoulutuksessa tulisi kiinnittää enemmän huomiota kuvien mahdollisuuteen opetuskäytössä.

Oppilailta kerätyn palautteen mukaan projektimuotoinen ja kuviin pohjautuva opiskelu auttoi mm. asioiden muistamisessa, ideoiden tuottamisessa ja keskittymisessä.

”Mielestäni oli hauskaa kuinka opin katsomaan kuvaa aivan uusin silmin. Ennen vilkaisin vain kuvia ja siinä se, mutta opettamisessa avulla osaat tutkia kuvaa ja sen rakennetta! Oli myös kivaa tehdä se Egypti- aiheiset suuret työt.”

”Parasta oli kun sai tehdä lempiaineita yhdessä. Auttoi kun teimme ne työt ja kuuntelimme toisten tarinat.”

”Opin paremmin katsomalla kuin kuuntelemalla kuva selkeyttää opiskelua ja tarkentaa asiaa mistä puhutaan. Olen oppinut kuinka paljon yksi pienen pienen kuva voi sisältää.”

”Siitä on ollut apua myös keskittymisen kannalta kun on jaksanut paremmin eikä ole tarvinnut lukea tylsää kirjaa. Siinä on myös hauskaa samaan aikaan kun oppii.”

”Tosi hyvin koska sain kuvista ideoita projektiin ja mieleeni jossa ne voivat vielä auttaa minua.”

Tulevaisuuden koulu tarvitsee monipuolista yhteistyötä, joka ylittää iälliset ja ammatilliset rajat toimiakseen parhaalla mahdollisella tavalla. Jotta näitä rajoja voi ylittää, niiden olemassaolo täytyy nähdä osana koulua ja sen politiikan ja toimintakulttuurin rakentumista. Tällaisen rakenteiden näkemiseen ja kohtaamiseen voisimme ajatella myös monilukutaidon tarjoavan monia käyttökelpoisia avaimia. Niemi ja Multasilta (2014, 19) toteavat, että osaaminen ja kokemusten jakaminen on oleellista silloin, kun halutaan löytää uutta ja antaa tilaa erilaisten ihmisten luovuudelle. Se, miten yhteisö innostaa ja rohkaisee tuomaan omaa osaamista esiin, vaikuttaa merkittävästi oppimiseen. Tässä projektissa opimme opiskelijatovereilta, ohjaavalta opettajalta, koulun ulkopuolisilta yhteistyökumppaneilta ja erityisesti oppilailta saamastamme palautteesta.

Yhteenveto

Nämä projektikuvaukset liittyivät kuvataiteen opetukseen, jossa keskeisenä käsitteenä oli monilukutaito ja opetuksen lähtökohtana toimivat erilaiset kuvat ja tekstit. Lähtökohtana suunnittelussa käytettiin Räsäsen (2013) visuaalisen kulttuurin monilukumallia ja sekä julkaisuja, joissa määritellään ja tarkennetaan käsitteitä visuaalinen kulttuuri ja monilukutaito ja kriittinen medialukutaito. Opetussuunnitelman luonnoksessa (OPS 2014, 121) kuvataideopetuksen tavoitteena oleva visuaalinen havaitseminen ja ajattelu sekä visuaalisen kulttuurin tulkin-
kinta korostavat moniaistista havainnointia, asioiden tarkastelua eri näkökulmista ja todellisuuden ja fiktion suhteen pohdiskelua. Lisäksi visuaalista kulttuuria tulee tarkastella teoksen, tekijän ja katsojan näkökulmista sekä miettiä historiallisten ja kulttuuristen tekijöiden

vaikutusta kuviin. Laitisen (2007, 61) mukaan kuvien visuaalisten viestien tulkinta vaatii opettelemista.

Kuvataideopetuksen tavoitteet ja sisällöt ovat opetussuunnitelman perusteissa varsin yleisellä tasolla, mutta saimme kehiteltyä niiden pohjalta viidennen ja kuudennen luokan oppilaiden ikätasolle sopivat projektit, joissa suurin osa edellä mainituista tavoitteista saatiin hyvin toteutettua. Kriittisen medialukutaidon jakson aikana tavoitteena oli rohkaista oppilaita omien tuntemustensa ja mielipiteidensä esittämiseen, tarkkaan ja tutkivaan kuvien tulkintaan ja oleellisen löytämiseen. Tunneilla oppilaat saivat kyseenalaistaa, esittää useita näkökulmia ja asettua vastaanottajan roolista tuottajaksi ja vaikuttajaksi. Kasvun ja kasvatuksen päämääränä voidaan nähdä oman identiteetin rakentuminen ja median asema tässä työssä on vahva. Itseä voidaan verrata ja peilailla median kuvastoihin, media voi antaa roolimalleja, vahvistaa tietynlaisia katsomuksia ja maailmankuvia sekä se pyrkii perinteisesti vaikuttamaan kulutustottumuksiin. Näin monilukutaito ja monikulttuurisuus tulivat keskeisiksi, kuvataideopetusta suuntaaviksi käsitteiksi (Räsänen, 2008, 219).

Projekteissa käytettiin vaihtelevia työtapoja, joissa korostui toiminnallisuus, eri aistien käyttö, liikkuminen, draama, mielikuvituksen käyttö ja taiteellinen toiminta. Eheyttämistä ja integraatiota toteutettiin usealla tasolla; kuvan tekemisen traditioiden yhdistämistä, kuvataideopetuksen sisältöjen integrointia sekä oppimiskokonaisuuden muodostusta eri oppiaineita yhdistämällä. Oppilaat saivat jaksojen alussa osallistua opettajien kanssa suunnitteluprosesseihin, joissa keskusteltiin projektin tavoitteista, erilaisten työtapojen käytöstä, yhdessä työskentelystä sekä siitä, miten tuleva jakso tulisi arvioida monipuolisesti ja koko prosessin ajan. Kaikissa luokissa oppilaat tekivät mieluiten töitä parin kanssa tai ryhmissä ja näin yhdessä tekeminen, toisilta oppiminen ja keskustelut liittyivät jokaisen tuntiin.

Jaksojen aikana ja lopussa käytettiin monipuolista arviointia; itsearviointia, vertaisarviointia ja opettajan arviointia, joka oli sekä suullista että kirjallista. Oppilaat olivat selvästi tottuneet näihin erilaisiin

arviointitapoihin, he odottivat niitä ja olivat kiinnostuneita kuulemaan ja keskustelemaan omista ja toisten tuotoksista. Se, mitä opittiin ja millä tasolla, jää todennäköisesti osittain näkymättömiin. Lopuksi voimme todeta Laitisen (2006, 156) tavoin, että taidekasvatuksessa tuote on vain välietappi. Varsinainen päämäärä liittyy havainnoinnin, tulkinnan, ilmaisun ja ajattelun prosesseihin.

Välijärvi (2011, 26) toteaa, että tulevaisuuden koulun tulee vahvistaa yhteisöllistä kulttuuria, jaettava asiantuntijuutta ja yhteisöllistä oppimista. Keskeinen osa motivoitumisesta koulunkäyntiin liittyy mielekkäiden tehtävien tekemiseen yhdessä kavereiden ja opettajien kanssa. Näihin tavoitteisiin pyrimme ja mielestämme näissä onnistuimme.

Lähteet

- Eisner, E. 1999. Getting down to basics in art education. *Journal of Aesthetic Education*, 33 (4), 145–159.
- Gore, J. 2007. Improving pedagogy: The challenges of moving teachers towards higher levels of quality teaching. Teoksessa J. Butcher & L. McDonald (toim.) *Making difference. Challenges for teachers, teaching and teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers, 15–33.
- Halinen, I. & Jääskeläinen, L. 2015. Opetussuunnitelmauudistus 2016. Teoksessa H. Cantell (toim.) *Näin rakennat monialaisia oppimiskokonaisuuksia*. Juva: Bookwell Oy, 19–36.
- Hannus, M. 1996. Oppikirjan kuvitus. Koriste vai ymmärtämisen apu. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja 122, Turun yliopisto.
- Herkman, J. 2007. Kriittinen mediakasvatus. Keuruu : Vastapaino.
- Laitinen, S. 2006. Hyvää ja kaunista. Kuvataiteen opetuksen mahdollisuuksistanuorten esteettisen ja eettisen pohdinnan tukemana. *Taideteollisen korkeakoulun julkaisu A*: 39.
- Laitinen, S. 2006 Media on kuvaa – mutta missä sitä opetetaan? Teoksessa K. Kettunen, M. Hiltunen, S. Laitinen & M. Rastas (toim.) *Kuvien keskellä*. Helsinki: Like. (200—211).
- Laitinen, S. 2007. Kuvia ymmärtämään – visuaalisen mediatajun ja -taidon opettamisesta. Teoksessa H. Kynäslähti, R. Kupiainen, & M. Lehtonen (toim.) *Näkökulmia mediakasvatukseen*. Mediakasvatusseuran julkaisuja 1 /2007, 61–72.

- Niemi, H. & Multisilta, J. 2014. Koulu rajattomuuden keskellä. Teoksessa H. Niemi & J. Multisilta (toim.) *Rajaton luokkahuone*. Juva: Bookwell Oy, 12–37.
- Niemi, H. & Multisilta, J. 2014. Kansainvälinen jakamisen pedagogiikka. Teoksessa H. Niemi & J. Multisilta (toim.) *Rajaton luokkahuone*. Juva: Bookwell Oy, 50–64.
- OPH: 2014. Luonnos perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiksi 2016. http://www.oph.fi/download/160358_opsluonnos_perusopetus_luvut_1_12_19092014.pdf (Viitattu 30.10.2014).
- OPM 2013. Hyvä medialukutaito – Suuntaviivat 2013–2016. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2013:11. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2013/liitteet/OKM11.pdf?lang=fi> (Viitattu 26.3. 2015)
- Sava, I. 1997. Taito, ilmaisu, ajattelu arvioinnin kohteena. Teoksessa R. Jakku–Sihvonen (toim.) *Onnistuuko oppiminen? Oppimistulosten ja opetuksen laadun arviointiperusteita peruskoulussa ja lukiossa*. Opetushallitus. Helsinki: Painatuskeskus, 253–275.
- Seppä, A. 2012. Kuvien tulkinta. Menetelmäopas kuvataiteen ja visuaalisen kulttuurin tulkitsijoille. Tampere: Tammerprint.
- Seppänen, J. 2005. Visuaalinen kulttuuri. Teoriaa ja metodeja mediakuvan tulkitsijalle. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Räsänen, M. 2008. Kuvakulttuurit ja integroiva taideopetus. *Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B*: 90.
- Räsänen, M. 2013. Visuaalinen monilukutaito – Luokanopettajaksi opiskelijien monikulttuurisuuskesitykset ja kuvataide. *Kasvatus* 3/2013.
- Välijärvi, J. 2011. Tulevaisuuden koulu vai kouluton tulevaisuus? Teoksessa K. Pohjola (toim.) *Uusi koulu. Oppiminen mediakulttuurin aikakaudella*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino, 19–31.

Jukka Männistö

ELEKIELEN LUKEMINEN JA MATEMATIIKAN OPPIMINEN

Oppiminen, vuorovaikutus ja matemaattinen ajattelu

Opetus, oppiaineen käsittely ja oppiminen ovat ensisijaisesti inhimillistä vuorovaikutusta. Opetusharjoittelun ohjauksessa on toistaiseksi keskitytty ensisijaisesti ja hyvin perustellusti opetuksen analysointiin ja kehittämiseen. On kyettävä tutkimaan myös vuorovaikutusta, joka tapahtuu opettajan ja oppilaan välillä, jossa välittäjäaineena on matemaattinen ajattelu.

Perinteisesti oppimisella tarkoitetaan suhteellisen pysyviä, kokeemukseen perustuvia muutoksia yksilön tiedoissa, taidoissa ja valmiuksissa sekä näiden välityksellä itse toiminnassa. Matematiikan oppimisessa keskeisintä on laajan ja mahdollisimman syvällisen ymmärryksen konstruointi matematiikan käsitejärjestelmästä. Itse matematiikan käsitteet ovat ajattelun luomia hahmoja ja ajattelemalla tarkistettuja mielteitä. Käsitteillä ei välttämättä ole vastinetta todellisuudessa, mutta niihin liittyvä totuus ja todellisuus johdetaan matematiikassa kulloinkin perustaksi valituista aksioomista. Tämän jälkeen käsitteille tavallisesti formaaleina ilmaisuina käytetään omia ja hyvin omintakeisiakin symboleja. Eikä ole opetukselle haitaksi eikä oppimiselle vaaraksi, jos matematiikan opettaja opetuksessaan käyttää oikeita ilmaisuja sekä visuaalisesti ts. symbolit että verbaalisesti ts. puhuttu puhe kaikista matemaattisista käsitteistä.

Itse ajattelulle on äidinkielessämme runsaasti erilaisia kuvailevia ilmaisuja: harkita, pohtia, miettiä, tuumia, järkeillä, aprikoida. Kun opettaja on vuorovaikutuksessa oppilaan kanssa matemaattisen käsittejärjestelmän avulla ja kun tähän liitetään erityisesti huomiot oppilaan affektiivisesta suhteesta opiskeltavaan asiaan, niin tällöin ollaan hyvin lähellä mahdollisuutta tutkia ja havainnoida oppilaan ajatteluprosessien etenemistä kohden syvempää ymmärrystä itse matematiikasta. Tämä kaikki on ollut kohteena, kun on pyritty löytämään keinoja laajentaa opetusharjoittelun ohjaus myös opettajan ja oppilaan matemaattisen ajattelun vuorovaikutuksen havaintoihin perustuvaan ajatteluprosessien tukemiseen.

Mitä oppilaan elekieli kertoo matematiikan opetuksen aikana? Jos ja kun tiedostamiseksi voidaan sanoa toimintaa, jolla oppilas tavoittaa todellisuudessa ilmenevän lainmukaisuuden, niin voidaan tätä havainnoida harjoitustunneilla. Matematiikan kirjallisessa esittämisessä korostuu se, että lukijan on mahdollista ymmärtää esitettävä asia esityksen pohjalta ja että esitys on sovittuja sääntöjä käyttävää ja äidinkielellisesti oikeata ja täsmällistä. Matematiikan suullinen ja osin elekielinen esittämisen taito ilmenevät keskeisimmin opetuksen aikana ja mm. laskuharjoitusten yhteydessä. Puuttumatta esim. puheopillisiin ja persoonallisuuden piirteitä hyödyntävään esitykseen voidaan sanoa, että matematiikan suullinen esitys on taito, jota on mahdollista helpostikin kehittää tasolle, joka auttaa ymmärtämään matematiikkaa paremmin. Edelleen on kuitenkin kysyttävä, että voidaananko havainnoida ajatteluprosessien tuottamaa elekieltä ja voidaananko matematiikan oppimiseen keskeisesti liittyviä erilaisia ajatteluprosesseja havainnoida ja esim. opetusharjoittelijaa ohjata löytämään erilaisia ajattelun ilmentymiä omilta oppitunneiltaan.

Opettajan ja myös oppilaan on mahdollista hyödyntää puheen intonaation eri osa-alueita kuten painotusta, ajoitusta, puhevoimakkuutta, puhenopeutta, tauotusta ja sävelkulkua. Näin puheen tunnistettavuus ja ymmärrettävyys lisääntyvät [Iiv]. On myös mahdollista oppia käyttämään ja hyödyntämään joitakin ei-sanallisen viestinnän eli ns. elekielen osia ja myös etsimään tämän avulla oppilaissa ilmenevää matemaattista ajattelua.

Lukutaito, joka kohdentuu oppilaiden matemaattiseen ajatteluun ja sen ilmenemiseen oppilaan ulkoisessa käyttäytymisessä on hyvin syvällinen taito. Tavoitteena on oppia lukemaan oppilaan ele-kieltä matematiikan oppimisen yhteydessä. Mitä teknistä apua tähän voidaan löytää?

Oppimisen ja ajattelun tekninen havainnointi

Opetusharjoittelun ohjauksessa on päähuomio luonnollisesti kiinnitetty opettamiseen ja opetuksen videointi on ollut käytössä jo useita vuosia. Itse asiassa digitaalisella videomateriaalin käsittelyllä on laadittu mm. digiportfolioita koosteina eri harjoitteluosioista. Ongelmana on



Kuva 1. Samsung 360-digivideokamera

ollut pureutuminen matematiikan oppitunneilla keskeisimpään eli matemaattisen ajatteluprosessin havainnointiin, analysointiin ja sen esille tuomiseen ohjauksen avuksi.

Ratkaisuna edelliseen ja pilottimuotoisena hankkeena on matematiikan opetuksen ja erityisesti sen opetusharjoittelun tueksi rakennettu digitaalinen oppimisprosessin elekielen analysointiympäristö. Normaalikoulun matematiikan luokkaan asennettiin ns. 360-digivideokamera.

Kameraa ja sen ohjainyksikön pikapainikkeita hyödyntäen kyetään erittäin nopeasti tallentamaan halutun

mittaisia digitaalisia nauhoitteita oppilaiden eleistä oppimisprosessin eri vaiheissa. Tavoitteena on tallentaa kuvamateriaalia ilmeistä ja eleistä, jotka kuvastavat oppituntien aikaisia affektiivisia tiloja oppilaiden matemaattisessa ajattelussa. Harjoitustunnin jälkeen palautekeskusteluissa kyetään näin paremmin kuvamateriaalin avulla analysoimaan opetuksen eri osioiden mahdollisia vaikutuksia oppilaiden ulkoisesta käyttäytymisestä ja pääsemään lähemmäksi oppilaiden ajattelua ja tuntemuksia.

Oppimisprosessin elekieli

Aina on ymmärretty hyvin perustellusti, että opettajan katsekontakti oppilaisiin ja heidän käyttäytymiseen on äärimmäisen tärkeää. Erityisesti kun opettaja haluaa tavoitella oppilaan ajatteluprosesseja ja ymmärrystä oppilaan käyttäytymisestä suhteessa matemaattiseen ajatteluprosessiin, niin perusteltua on tavoitella laadukasta inhimillistä vuorovaikutusta opettajan ja oppilaan ajatusten välille sekä tehdä siitä myös arvioita. Opetusharjoittelussa on vuosikausia ollut ongelmana se, että usein ohjaava opettaja istuu luokan perällä ja hänellä ei ole oppilaisiin sitä samaa kasvo- ja katsekontaktia, joka opettajalla tulisi aina olla. Näin muodoin opettamista voi ohjata ikään kuin ulkoisena toimintona, mutta itse vuorovaikutteiseen oppimisprosessiin pureutuminen on ollut enemmän kuin konstikasta. Itse asiassa tämä on osin jäänyt toisaalta ohjaavan opettajan oppilaan tuntemuksen ja toisaalta ehkä huonoimmillaan jopa arvailujen varaan.

Oppilaan eleet ja ilmeet oppituntien eri tilanteissa kertovat todella paljon ajattelun erilaisista vaiheista. Matematiikkahan on ensisijaisesti vaativien ajatteluprosessien avulla tavoiteltavan äärimmäisen käyttökelpoisen käsitejärjestelmän omaksumista.

Harjoitustunnin analysoinnin apuvälineenä toimii ohjainyksikkö, jonka avulla 360-kameraa voi ohjailla ja tehdä samalla tallenteita oppituntien eri vaiheista, eri oppilaista, työpareista ja tietenkin myös itse opetusharjoittelijasta.



Kuva 2. Kuvatallennin, ohjainyksikkö ja ulkoinen kovalevy

Teknisesti harjoitustuntien jälkeen oppilaiden käyttäytymistä opetuksen aikana arvioidaan tietokoneen kuvaruudulta, jolla on helpointa esittää tallenteita oppitunnista ja opetuksen vaikutuksesta.

Kameratallenteet kohdentuvat oppilaisiin ja heidän tekemisiinsä ja käyttäytymiseen. Aiemminhan on kuvattu lähtökohtaisesti opetusharjoittelijaa ja opetusta. Opetusharjoittelun ohjaukseen on nyt saatu uusi vaihe eli kaiken aiemman lisäksi ohjaavalla opettajalla on käytössä monilta osin sama näkymä oppilaisiin ja heidän elekieleensä kuin opetusharjoittelijallakin. Kokenut opettaja lukee oppilaiden ilmeitä, eleitä ja käyttäytymistä. Hyvä opetus on aina vuorovaikutteinen tapahtuma, mutta erityisesti matematiikan hyvä opetus edellyttää pureutumista oppilaiden ajattelun tukemiseen. Matematiikan oppiminen on monilta osin ajattelutaitojen kehittämistä. Näin matematiikan opettajan on

pyrittävä löytämään ja aistimaan signaaleja, joita oppilaiden ajattelu-
pyrkimykset indikoivat aina heidän kasvoille asti, ilmeisiin, eleisiin
ja käyttäytymiseensä.

360-kameran tarjoama digitaalinen apu

Matematiikan oppiminen edellyttää ajattelua ja harkintaa. Otsan
rypistäminen, silmien siristäminen, innostuneisuus, utelias katse,
kysyvä pään kallistus, pitkästynyt haukotus, kynän pureskelu, in-
nostunut viittaus, vieruskaverilta kysyminen, apupiirrosten laadinta,
... kaikkea tällaista voidaan lukea oppilaiden ilmeistä ja eleistä. Kun
nämä yhdistetään opetusharjoittelun palautekeskusteluissa opetuksen
eri vaiheisiin, niin tällöin kyetään paremmin arvioimaan oppilaiden
mahdollisuuksia oppia matematiikkaa aiempaa tehokkaammin.

Pääsääntöisesti kaikilla matematiikan opiskelun tasoilla mate-
maattinen ajattelu on ensisijaisesti vaikeatajuisten ja mutkikkaiden
struktuureiden konstruointia ja käsitejärjestelmillä operointia. Mate-
maattinen ajattelu on loogista ja luovaa ja se koostuu operaatioista ja
prosesseista sekä niihin liittyvästä dynamiikasta. Erityisen merkityk-
sellistä ovat ongelmanratkaisu, otaksumien esittäminen ja testaus sekä
yleistäminen. Tavoitteena on hankkia ymmärrys ja samalla laajentaa
ajattelun eri komponentteja.

Lasten ja nuorten elekieli matematiikan oppitunneilla on hyvin
rikas. Monin osin eleet ilmaisevat myös sekä toisaalta itse ajattelun
eri vaiheita mutta myös tunnetiloja. Istuma-asento, kasvojen ilmeet,
käsien liikkeet, työparien keskusteluherkkyys ovat perustason tarkkail-
tavia asioita. Syvemmällä tasolla etsitään kiinnostusta, vilpittömyyttä,
innostuneisuutta, arvioivaa harkintailmettä, malttamattomuutta,
positiivista ahdistuneisuutta, rohkaisun tarvetta, oivalluksen hetkiä,
päätoksentekovalmiutta, mutta myös ikävystymistä ja voimakasta
torjumista [Pea]. Ylipäätään katsekäyttäytymistä arvioimalla kyetään
pääsemään lähemmäksi kulloisiakin ajatteluprosesseja. Parhaimmillaan
harkintahalu, pyrkimys pohdintoihin ja innostuneisuus mietiskelyyn ja

järkeilyyn voidaan löytää hyvinkin pienistä eleistä ja ilmeistä. Tällöin opettajalla on mahdollisuus syventää käsiteltävää asiaa ja reagoida oppitunnin sisäisiin signaaleihin.

Kaikkeä edellä esitettyä pilottihankkeessa on etsitty ja haettu. Kaikki kokeilut ovat olleet asetettuihin tavoitteisiin nähden enemmän kuin rohkaisevia. Opetusharjoittelun ohjaus on tullut syvällisemmäksi. Ohjaus tukee opetusta ja opettajaksi opiskelua. 360-kameran mahdollistaman digimateriaalin avulla ohjaava opettaja ja opetusharjoittelija saavat aiempaa suuremmassa määrin saman kuvan oppimistapahtumasta. Tällöin kyetään pureutumaan kaiken aiemman lisäksi myös oppilaiden matemaattiseen ajatteluun tai vähintään sen oppitunnin aikaisiin ulkoisiin ilmentymiin.

Kirjallisuutta

- [Iiv] Iivonen, A., Nevalainen, T., Aulanko, R., Kaskinen, H.
Puheen intonaatio
Gaudeamus. Painokaari Oy. Helsinki, 1987.
- [Pea] Pease, A.
Elekieli
Kauppiaitten kustannus Oy. Mäntän kirjapaino. Mänttä, 1985.

Liite 1. Laitteet

Laitekokonaisuus koostuu kolmesta osasta ja kaapeloinnista. Tekniseksi ympäristöksi pilottihankkeessa valittiin Samsungin tuoteperheen

- 360-digikamera *Techwin Mini Speed Dome Camera External*
- ohjainyksikkö *Techwin PTZ Controller* ja
- kuvatallennin *4/8/16CH LCD DVR Stand-alone Type*.

Mikrofoni asennettiin erillisenä yksikkönä ja kuvatallentimen rinnalla on yhden teratavun suuruinen ulkoinen kovalevy.

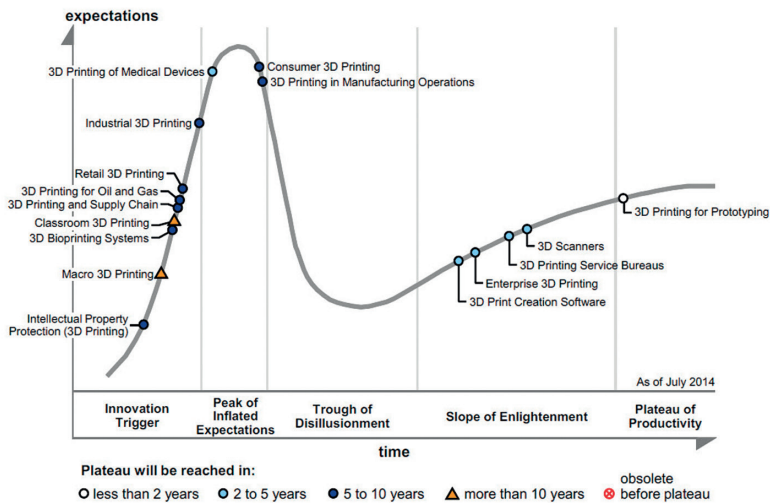
3D-MALLINTAMINEN JA -TULOSTAMINEN

Teknologisesta kehityksestä

Viime vuosien teknologinen kehitys useallakin eri alalla on ollut nopeaa. 3D-tulostukseen liittyvä perusteknologia ei ole mikään uusi keksintö mutta on ollut yksi nopeimmin kehittyvistä teknologioista niin teolliseen tuotantoon kuin arkipäivän kotitalouskäyttöön tähtäävänä. Nykyisin ja lähitulevaisuudessa 3D-tulostamista käytetään teollisuudessa tuotekehityksessä ja yksittäiskappaleiden valmistamisessa. Suomessakin esimerkiksi Kalevala Koru Oy on käyttänyt 3D-tulostimia jo yli 15 vuoden ajan korujen suunnitteluprosessissa (Pelkonen 2014, 14). Viime vuosina tulostimien kehittymisen myötä niitä on alettu hyödyntää myös tuotannossa. Yrityksen koruja voi nykyään tilata myös muovisina 3D-tulosteina suomalaisen 3D-tuotteiden verkkokauppa Launzer:n kautta (ks. www.launzer.com).

Kotitalouksissa tulostimia on lähinnä innovaattoreiden ja harrastajien käytössä. Tutkimuslaitos Gartnerin ennusteiden mukaan 2020-luvun alkupuolella 3D-tulostimet olisivat saavuttaneet laajemman kuluttajatasen ja laajemman koulukäytön 2020-luvun loppupuolella. (Gartner 2014)

Figure 1. Hype Cycle for 3D Printing, 2014



Kuvio 1. Hype Cycle for 3D printing (Gartner 2014).

Tulostusmateriaaleista ja -teknologioista

Eniten käytössä olevat tulostusmateriaalit ovat erilaiset muovit ja metallit. Muoveista käytössä ovat termo-plastiset muovit, joita käytetään muovipursotustulostimissa muovia lämmittämällä ja sitä suuttimen läpi pursottamalla. Tässä tulostustavassa muovia pursotetaan kappaleeseen ohuina kerroksina kerrospaksuuden ollessa 0,1-0,4 mm. Sula muovi tarttuu edelliseen tulostuskerrokseen ja jäähtyessään kovettuu jälleen kiinteäksi. Toinen muoveja käyttävä tulostusteknologia on stereolitografia, jossa käytetään valon avulla kovetettavaa polymeeriliuosta. Metalleja tulostavat tulostimet ovat pääsääntöisesti lasersintrausta hyödyntäviä, ja niissä raaka-aineena käytetään hienojakoista metallijauhetta. 3D-tulostamiseen soveltuvat myös esimerkiksi hiilikuitu, hiilikuitu-muovi -seokset ja vaikkapa suklaa.

Oma tulostusmateriaalien kehittämissuuntansa on lääketiede. Tällä hetkellä lääketieteessä 3D-tulostusta käytetään lähinnä erilaisten yksilöllisten implanttien valmistamisessa. Esimerkiksi hammaslääketieteessä 3D-mallintamisen ja tulostamisen avulla voidaan saavuttaa nykyisiä parempia hoitotuloksia (Salmi 2013, 6). Voimakas nykyinen kehittämissuunta on elävien materiaalien tulostaminen, esimerkkinä verisuonet ja lihakset.

3D-mallista valmiiksi esineeksi

Esineen mallintaminen tehdään 3D-mallinnusohjelmalla. Soveltuvia ohjelmia on sekä ilmaisia että maksullisia. Perusopetuksessa ja lukio-koulutuksessa riittäviä ovat ilmaisohjelmat, esimerkiksi Tinkercad, 123D Design ja SketchUp, niin kuin myös 2D-vektorigrafiikkaohjelma InkScape. Ammattitason CAD-suunnitteluohjelmistakin on oppilaitosten ja opiskelijoiden saatavilla maksuttomia joko täys- tai opiskelijaversioita. Näitä ovat esimerkiksi kotimainen Vertex, Siemensin Solid Edge ja Autodeskin ohjelmistot.

Esineen mallintaminen tapahtuu geometrinen tasoluonnosten (Sketch) ja/tai peruskappalemallien avulla. Olennaista suunnitteluvaiheessa on hahmottaa esineiden muodostuvan useista erilaisista perusmuodoista, joita ohjelmallisesti muotoillaan, yhdistellään tai erotellaan. Etenkin kappaleiden käyttäminen materiaalia poistavana elementtinä, yksinkertaisimmillaan reiän tekeminen esineeseen, on yksi tärkeimmistä perustason mallintamistaidoista. Mallinnusohjelmien ominaisuuksia hyödyntämällä pystytään luomaan hyvinkin monimuotoisia kappaleita. Esimerkiksi 123D Design -ohjelman Loft-toiminnolla saadaan muodostettua kappale mallinnettujen leikkaustasojen avulla, Shell-toiminnon avulla taas saadaan umpinainen kappale tehtyä helposti ontoksi. Näiden toimintojen avulla esimerkiksi tyylikkään kukkamaljakon mallintaminen onnistuu kätevästi.

Jotta mallinnettu kappale pystytään tulostamaan, on se tallennettava stl -tiedostona. Stl-tiedostossa kappaleen pinta on kolmioitu

(vrt. tesselaatio), ovathan avaruuden mitkä tahansa kolme pistettä aina samassa tasossa. Mitä pienempiin kolmioihin kaarevat pinnat ovat jaettu, sitä tarkempi tulostetustakin esineestä saadaan. Stl-tiedosto sisältää tiedon jokaisen kolmion kärkipisteistä ja yksikkövektorista. Mallinnetun esineen pinta esitetään siis vektorigrafiikkatiedostona ja tulostusvaiheessa kappaleen mittakaava voidaan vapaasti valita.

Ennen tulostamista tulostinta ohjaava ohjelma suorittaa esineen viipaloinnin ja muodostaa tulostimen toimintaa ohjaavan g-koodin. G-koodi sisältää tiedon tulostusalustan (x- ja y-akselit) ja suuttimen (z-akseli) liikkeestä, tulostusmateriaalin kuumentamisesta ja syötön nopeudesta.

Kappaleiden tulostaminen nykytekniikalla on suhteellisen hidasta, pienehkönkin kappaleen tulostamiseen kuluu aikaa helposti useampi tunti. Toisaalta useammankin kappaleen voi tulostaa samanaikaisesti. Tällöin tulostusprojektiin tuodaan useampi stl-tiedosto, joista muodostetaan yhteinen g-koodi. Kriittistä tulostuksen onnistumisessa on kappaleen tarttuminen tulostuspintaan, PLA-muovilla tämä ei ole niinkään ongelmallista verrattuna esimerkiksi ABS-muoviin.

Tulostamisen jälkeen esineitä voidaan jatkokäsitellä tulostusmateriaalista riippuen esimerkiksi hiomalla, kemiallisella käsittelyllä ja vaikkapa maalaamalla.

3D-mallintaminen abstraktin ajattelun ja spatiaalinen hahmottamiskyvyn vahvistajana

Abstraktin ajattelun kehittyminen on yksi perusopetuksen ja lukiokoulutuksen kulmakivistä. Etenkin laadukkaalla matematiikan opetuksella pystytään tarjoamaan oppilaille ja opiskelijoille mahdollisuus kehittää ja syventää abstraktion tasoa. Vaikka nyky-yhteiskunta on tietoa pullollaan, vieläpä muutaman klikkauksen tai pyyhkäisyn päässä, pelkkä tiedon olemassaolo ei vie kehitystä eteenpäin. Uusien innovaatioiden syntyminen vaatii abstraktin tason jäsentynyttä ajattelua ja sitä esimerkiksi koulun matematiikan opetuksen pitää pystyä kehittämään.

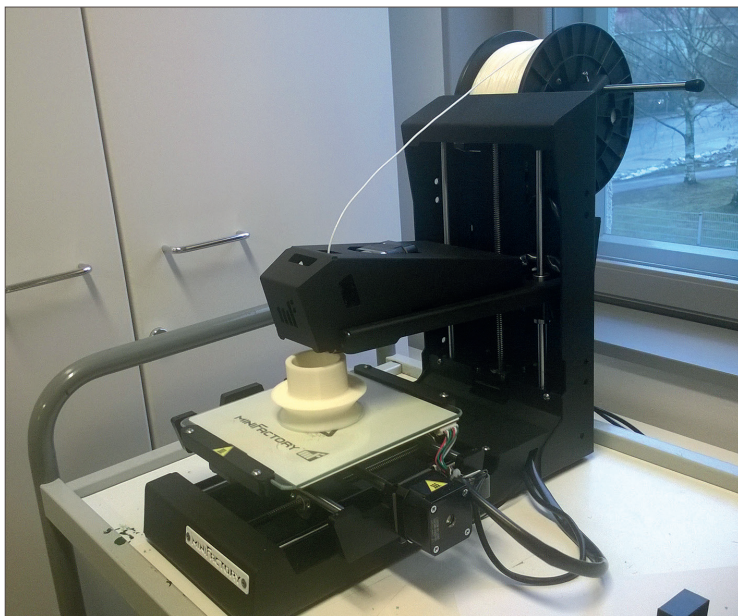
Lasten ja nuorten visuospatiaalisen hahmotuskyvyn kehittyminen on yksilöllistä, ja siinä yksilöiden välillä voi olla suuriakin eroja. Osa lapsista ja nuorista kärsiikin tämän hahmotuskyvyn heikkoudesta. Kuitenkin erilaisten muotojen ja kappaleiden hahmottamiskyvyn tärkeys ei ainakaan vähene yhteiskunnan digitalisoitumisen edetessä. Kaksiulotteisten kuvioiden ja kolmiulotteisten kappaleiden hahmottamiskyky kehittyy jo varhaislapsuudessa ja häiriöt tässä kyvyssä kulkevat rinnan oppimisvaikeuksien kanssa. Tyypillisimmillään oppimisvaikeudet havaitaan matematiikassa ja kirjallisen ja kuvallisen materiaalin ymmärtämisessä. (Niilo Mäki instituutti 2014)

3D-mallintamisen harjoittelulla pyritään tukemaan lasten ja nuorten kykyä abstraktin ajattelun ja spatiaalisen hahmottamiskyvyn kehittymistä. Aloittamalla yksinkertaisilla mallinnusohjelmilla oppilas pystyy etenemään suhteellisen yksinkertaisista malleista monimutkaisempiin. Oppilaan itse suunnitteleman kappaleen tulostaminen oikeaksi kappaleeksi antaa hänelle konkreetin palautteen oman ajattelun, suunnittelun ja mallinnusprosessin onnistumisesta.

3D-tulostaminen Tampereen yliopiston normaalikoulussa

Tampereen yliopiston normaalikoulussa on ollut 3D-tulostin käytössä syksystä 2013 lähtien. Ensimmäinen toimintavuosi tulostimen kanssa oli luonteeltaan kokeileva. Kokeilujen jälkeen kouluun hankittiin toinenkin tulostin syksyllä 2014. Molemmat tulostimet ovat kotimaisen MiniFactoryn muovipursotustulostimia. Tulostusmateriaalina käytettiin ensimmäisenä vuotena ABS (Akryylinitriilibutadieenis-tyreeni) -muovia. ABS-muovin hieman hankalien ominaisuuksien vuoksi syksyllä 2014 siirryttiin käyttämään PLA (Polylaktidi) -muovia. Näistä muoveista ABS on kovempaa ja kestävämpää, mutta tulostusominaisuuksiltaan vaativampaa. PLA on biohajoava materiaali, jonka valmistuksessa on käytetty mm. maissitärkkelystä.

3D-mallintaminen ja -tulostaminen on mukana matemaattisten aineiden opetusharjoittelijoiden oppiainekohtaiseksi sisältönä yhtenä me-



Kuvio 2. MiniFactory 3-tulostin

neillä olevana opetuksen kehittämishankkeena. Osa opetusharjoittelijoista perehtyy aiheeseen syvällisemminkin ja opetusharjoitteluun kehitetyn vertaisoppimismallin avulla tietämystä ja osaamista saadaan helposti jaettua. Työelämään siirtyessään tietämys ja osaaminen asiasta leviää luonnollista kautta yhä useampaan suomalaiseen kouluun.

Toteutettuja oppilastöitä

Avaimenperä

Työ sopii hyvin ensimmäiseksi suunnittelu-, mallinnus- ja tulostamisprojektiksi. Suunnittelu on ajankäytöllisesti tehokasta ja suunnitelman tekeminen esimerkiksi kynällä ja paperilla ei tuota suuria vaikeuksia. Työssä pääsee tutustumaan 3D-mallinnusohjelman perustoimintoihin

ja itse mallintaminenkaan ei vie kohtuuttomasti aikaa. Työ soveltuu hyvin kaikenikäisille toimijoille. Tulostamisvaihekin on kouluympäristöön hyvin soveltuva, koska tulostaminen ei moneen muuhun työhön verrattuna kestä kauaakaan. Näin ollen oppilas tai opiskelija saa valmiin tuotoksen käsiinsä parhaassa tapauksessa jo saman oppitunnin aikana.

Koruprojekti

Työ sopii hyvin kouluympäristöön, koska se mahdollistaa monenlaiset ja -tasoiset toteutukset. Taidoiltaan ja kyvyiltään heikommat oppilaat pystyvät toteuttamaan esimerkiksi yksinkertaisen kaulakorun. Abstraktimpaan ajatteluun ja vaativampaan suunnitteluun ja mallintamiseen kykenevät taas voivat tehdä hyvinkin monimutkaisia suunnittelu- ja mallinnusprosesseja. Työssä pystyy myös hyvin yhdistämään 2D-piirtämisen, 2D-vektorigrafiikan ja 3D-grafiikan toisiinsa. Samalla tässä yhteydessä on oiva tilaisuus käsitellä laajemminkin kappaleiden pintojen kolmiointia ja 3D-mallien muodostumista vektorigrafiikan avulla. 3D-mallithan ovat tiedostokooltaan suhteellisen pieniä, koska mallit itse asiassa sisältävät vain numeerista tietoa pinnan kolmioinnin määräämistä vektoreista. Lukiolaisten kanssa tämä tukee matematiikan opintojen vektoreita käsitteleviä osioita.

Älypuhelimien kuoret

Moni puhelinvalmistaja on julkaissut puhelimiensa kuorien tekemistä varten joko suoraan 3D-malleja tai sitten niiden suunnittelemiseen tarvittavat tarkat mitat. Oppilastyönä onkin mielekästä tehdä kuoriin omat personoinnit ja saada näin konkreetti esimerkki 3D-tulostuksen vahvuudesta yksittäiskappaleiden valmistusteknologiana.

Litofaanit

The Blair Museum of Lithophanes –museon mukaan ensimmäiset litofaanit Euroopassa tehtiin 1800-luvun alkupuolella. Tuolloin materiaalina olivat vahamuotit ja posliini. 3D-tulostimella saman pystyy tekemään muovista. Värivalokuva muutetaan ensin mustavalkoiseksi (tai oikeastaan harmaasävykuvaksi) ja kuvasta luetaan kunkin kuvapisteen harmaasävyyn väriarvo. Mitä tummempi väri, sitä paksumpi kerros tulosteeseen tulostetaan muovia. Lopputuloksessa taustavalon kanssa kuva on hyvinkin selkeä. Oppilastyöhön sisältyy myös pienen rasian suunnittelu, mallintaminen ja tulostaminen. Rasian etutahkoksi asetetaan litofaani ja kuvan taakse rasian sisälle led-valot paristoinen.



Kuvio 3. Litofani, Jukka Favorin

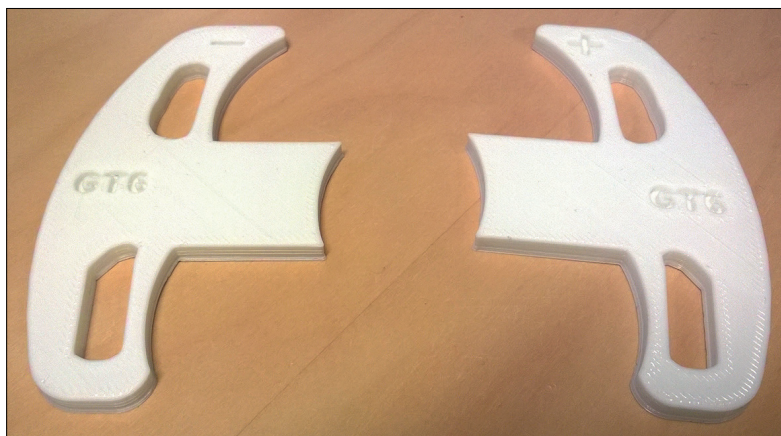
Matematiikan tehtävien havainnollistaminen

3D-tulostin ja mallinnusohjelmat mahdollistavat uuden tavan havainnollistaa esimerkiksi matematiikan tehtäviä. Opettaja voi itse mallintaa tehtävissä esiintyviä kappaleita 3D-malleiksi ja tuoda mallit oppilaiden ja opiskelijoiden tarkasteltaviksi. Toisaalta myös oppilaat ja opiskelijat voivat itse tehdä mallinnuksia, vaikkapa pyörähdyskappaleita. Esimerkiksi juomamukin voi kyllä suhteellisen helposti suunnitella mallinnusohjelman valmiin ympyräkartion katkaisemalla. Tämä vaatii tietynasteista ongelmanratkaisutaitoa, mutta saman kappaleen muodostaminen pystyakselin ympäri pyörähtävän tasokuvion avulla tuo suunnitteluprosessin seuraavalle abstraktiotasolle. Edelleen, jos suunniteltavalle mukille asetetaan vielä esimerkiksi tietty tilavuus, päästään hyvinkin monitahoisiin tehtäviin.

Esimerkkinä ohessa lukiolaisen mallintamat toisensa leikkaavat ympyrälieriöt ja tilanteessa syntyvä leikkauskappale. *Kahden 1-säteisen ympyrälieriön akselit leikkaavat toisensa kohtisuorasti. Laske lieriöiden yhteisen osan tilavuus.* (Kangasaho ym., Pitkä matematiikka 10: Tehtävä 257.)



Kuvio 4. Leikkaavat lieriöt, Teemu Arponen



Kuva 5. Peliohjaimen tuet, Kevyn Kollom

Vapaat mallinnusharjoitukset

Oppilaiden ja opiskelijoiden omiin intresseihin ja tavoitteisiin pohjaavat harjoitukset ovat erityisen antoisia. Näissä harjoituksissa luovat ideat muotoutuvat tulostuskelpoisiksi ja tulostusteknologian rajoitteet huomioiviksi malleiksi. Nykyisessä muovipursotusteknologiassa esimerkiksi ns. silta-pinnat ovat ongelmallisia ja tämä onkin huomioitava jo mallinnusvaiheessa. Omien ideoiden kautta oppilaat ja opiskelijat ovat toteuttaneet mm. puhelin- ja tablettelineitä, pelilautoja pelihahmoineen ja kohokuviotöitä itse kuvattujen valokuvien avulla.

3D-mallintaminen matematiikan opetuksessa ja opiskelussa

Teknologian vielä hieman kehittyttyä 3D-mallintaminen ja -tulostaminen kannattaa sisällyttää matematiikan opetukseen jo alakoulusta alkaen. Pitkäjänteinen hyvin suunniteltu työskentely monipuolistaisi matematiikan opetusta ja opiskelua ja kuten edellä jo mainittu, ke-

hittäisi oppilaiden abstraktia ajattelutaitoa sekä spatiaalista hahmotuskykyä. Tämä puolestaan tukee erilaisten matemaattisten ilmiöiden hahmottamista ja luo uutta pohjaa myös mekaanisen laskutaidonkin osaamiseen. Perusopetuksessa vuosittainen harjoittelu esimerkiksi vuosiluokilla 3-9 muodostaisi suhteellisen kattavan kokonaisuuden. Tämä olisi myös linjassa perusopetuksen vuonna 2016 voimaan astuvien Opetussuunnitelman perusteiden kanssa. Opetussuunnitelmassa kuvataan seitsemän laaja-alaisen osaamisen kokonaisuutta. 3D-mallintaminen tukee suoraan ainakin kokonaisuuksia *Ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1)*, *Itsestä huolehtiminen ja arjen taidot (L3)*, *Monilukutaito (L4)*, *Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)* ja *Työelämätaidot ja yrittäjyys (L6)* (Pops 2014, 31-39).

Teknologisen kehityksen seuraaminen koulussa

Suomen menestyminen hyvinvoinnin luojana ja ylläpitäjänä on pitkälti perustunut kykyyn omaksua ja kehittää uusia korkean tason teknologioita. 2000-luvulla yhteiskunnan teknologinen omaksumiskyky on kuitenkin olennaisesti hidastunut (Ahlqvist & Kuusi & Linturi 2013, 178). Tämä omaksumiskyky tulee palauttaa. Kouluilla on tämän tavoitteen saavuttamisessa suuri rooli. Kouluissa pitääkin seurata aktiivisesti teknologian kehittymistä ja tähän kehittymiseen on pystyttävä reagoimaan. Opetussuunnitelma ei saa olla tässä kehityksessä esteenä vaan pikemminkin tätä tukeva suuntaviivojen näyttäjä.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnalle 2013 jätetyssä julkaisussa *Suomen sata uutta mahdollisuutta: Radikaalit teknologiset ratkaisut* on mittavasti kartoitettu yhteiskunnalle ja etenkin vientiteollisuudelle tärkeitä kehittyviä teknologioita. Julkaisussa kymmenen tärkeimmän kehittyvän teknologian tai sovelluksen joukosta löytyvät mm. avoin data ja big data, laajennetun todellisuuden välineet, yhteistyön ja yhteiskunnan pelillistäminen ja tavaroiden 3D-tulostus. (Ahlqvist ym. 2013, 181–185). Nämä kaikki ovat alueita, jotka koulujenkin on otettava huomioon opetusta ja koulutusta suunnitellessaan ja toteuttaessaan.

Lähteet

- Ahlqvist Toni & Kuusi Osmo & Linturi Risto (2013), Suomen sata uutta mahdollisuutta: Radikaalit teknologiset ratkaisut, Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 6/2013
- The Blair Museum of Lithophanes, <http://www.lithophanemuseum.org>, luettu 11.11.2014
- Gartner (2014), Press Release August 19, 2014, Hype Cycle for 3D Printing 2014, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2825417>, luettu 11.11.2014
- Niilo Mäki Instituutti (2014), <http://www.nmi.fi/fi/oppimisvaikeudet/hahmottaminen>, luettu 11.11.2014
- Kangasaho, Jukka & Mäkinen, Jukka & Oikkonen, Juha & Paasonen, Johannes & Salmela, Maija & Tahvanainen, Jorma, Pitkä matematiikka 10 Integraalilaskenta, WSOY/Sanoma Pro
- Pops (2014), Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014, Opetushallitus
- Pelkonen Tarja (2014), 3D-tulostus Kalevala Korun tuotannossa, FIRPA-seminaariesitys 13.5.2014
- Salmi Mika (2013), Materiaalia lisäävän valmistuksen lääketieteelliset sovellukset kirurgiassa ja hammashoidossa, Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS 213/2013

MULTIMODAL LITERACY AND PHOTOGRAPHY:

Literacy Practices that Support and Extend Classroom Learning

Introduction

Twenty-two third grade students are in a semi-dark classroom, sitting at their desks and looking at the screen at the front of the room. The teacher projects a black and white photograph of a woman in a coal mine and starts the class discussion with the open-ended question, “What do you see here? What do you notice in this picture?” Students study the picture and raise their hand.

Aria: I see a lady.

Teacher: Yes, there is a lady in the picture. Yes. What else do you notice? Kennedy? (Kennedy gets up and moves her fingers along the outside of the picture.)

Kennedi: it looks like a house.

Kaylee: She’s wearing something on her head like a hat.

Jasper: I think that this is a wall of a cave.

Teacher: Yes, he thinks it is a wall of a cave and I’m going to tell you that is what it is. It looks a little like a tree, but it is a cave.

Frank: this is a miner.

Rebecca: The hat that she is wearing has a light on it and that is a clue.

This exchange is an excerpt from a class lesson where students “read” photographs. Students in this classroom are participating in a Literacy Through Photography Curriculum (LTP) in which photographs are used as part of language arts instruction. Through the LTP curriculum, students used critical thinking and creative understanding as they learn to read pictures and then they create projects related to three themes; self-portrait, proverbs, and community (cf. Ewald & Lightfoot, 2001). Reading pictures involves predicting, inferring, and discussing details they see. The critical thinking that happens as they analyze the photographs also supports their project-based learning that involves incorporating photography to understand and represent knowledge.

The purpose of this paper is to explore what happens when students participate in a language arts curriculum that integrates photography, drama, art, reading, and writing to learn, to express, and to communicate in a third grade classroom. There are three distinct components to this curriculum which have potential to expand students’ literacy understanding and meaning making. First of all, students use higher order thinking skills to build meaning and understanding of the text when they incorporate multiple modes. In order to understand this complexity of multiple modes we focus in this paper on multimodality and multimodal pedagogy, which is a multiliteracies approach to teaching and learning. Second, photography can be a mode of understanding, particularly for learners who struggle with traditional reading and writing. Third, students are able to apply their knowledge in ways that are meaningful to them because the projects allow for many different forms of expression. Therefore, these multimodal practices provide students a platform for active participation and engagement in the classroom practices. In this classroom, photography was both taught and utilized as a visual language that has its own dynamic representational system (cf. Moran & Tegano, 2005; Kress & van Leeuwen, 1996). Research on the arts and creativity demonstrate that incorporating multiple modes (such as images, text, or sound) allows students of all ages various opportu-

nities to build their understanding through various perspectives (e.g., McVee, Bailey & Shanahan, 2008; Ranker, 2009).

The setting and history of the research

This study documented a diverse urban primary school in the United States that integrates photography in the language arts curriculum as a central component of writing instruction in an urban public school that is a magnet for the arts and humanities. Ms. Brown (all names in this article are pseudonyms), the teacher of this classroom, is a Caucasian woman who has taught in public schools for 10 years. There were 22 third grade students in the classroom, 8 males and 14 females, and their racial background includes 4 Hispanic, 7 White, 10 Black, and 1 Multi-racial children. Five of the students have been identified as Academically Gifted, four receive services for English Language Learning, and only 20% passed their End of Grade reading test, which is supposed to indicate whether they are ready to progress to the next grade.

Ms. Brown implemented the LTP curriculum into her reading and writing instruction. Students used critical thinking and creative understanding as they completed projects related to three themes: self-portrait, proverbs, and community. In each project, students worked in groups to develop ideas by using learning modes such as photography, drama, art, writing, reading, and other methods of understanding. Each of the three projects took approximately three to five weeks to complete and were integrated in the language arts curriculum throughout the school year. The projects reflected three main themes as listed in the table below:

Table 1. Literacy Through Photography Projects

Project	Description	Product Example
"Best Part of Me"	Students reflected on their physical abilities and photographed their "best parts".	A student who was proud that she could kick a soccer ball photographed her foot kicking a ball
African Proverbs	Students created photographs of their understanding of African Proverbs, which often feature a moral or life lesson	Two students illustrated the proverb "Don't count your chickens before they hatch" by acting out that you shouldn't count on something before you have it and taking pictures of a child who told everyone he had a certain Christmas present but did not receive it.
Community Photographs	Students captured an aspect of their community (outside of school) that was important to them	One student took a picture of his grandparent's dog Max, sitting in front of the fireplace

The principal and teachers of this school have maintained the arts-based curriculum despite intense pressure to adopt more rigid methods of teaching and gear instruction to test preparation. This is particularly problematic in American schools, where the pressure to prepare students for testing discourages teachers from implementing creative approaches to teaching and learning (Allington & Cunningham, 2006).

Multimodal literacy and classroom learning

This classroom curriculum is informed by a multimodal pedagogical approach, which posits that language can be expressed through different modes of representation such as visual images, drama, or song (cf. Albers & Harste, 2007; Pahl, 2009). Reading literacy, visual literacy and other modes of literacies are not seen separate anymore. In everyday life almost all texts we read are multimodal. When children read a newspaper or webpage, they are consumers of written text

alongside images and graphics. In addition, written text is visual, seen in a same ways as images even though they use different “languages” and affordances and distinct logics. For example, written text has a reading path, it is read in western cultures from left to right and it is divided to language units like words, sentences and paragraphs. Writing is narrative and told in before-after-structure but image more spatial and governed by the logic of space. The syntax of the writing is quite stable but the semantic more open and has to be filled with meaning by a reader. On the other hand the image is semantically more closed but the syntax is open. There is not fixed place from where we have to start read images and not ordered reading path (Bezemer & Kress, 2008; Kress, 2003).

Reading and meaning making can also be seen as synaesthetic activities which means articulation of meaning by using our all sense capabilities across different modes. Opportunities to learn with visual modes can broaden children’s understanding and perspective while also promoting critical and higher level thinking that comes from creative thought (Greene, 2000). Scholars who have noted the visibility of literacy usually emphasize critical and creative aspects of meaning making and sign-design of students and suggest productive experiences (Tyner, 1998) and integration of everyday media practices to school work (cf. Kupiainen, 2013). In this way, ‘literacy’ suggests not only reading skills, it is inclusive of all modes of reading, writing and producing text and end products for different communicative purposes.

In this particular study, the teacher focused on expanding students’ learning by integrating photography alongside many other semiotic resources found in reading and language arts classrooms. Photographs have been used in the classroom to support reflection and critical thinking as well as connect to the multiple contexts of children’s lives. For instance, teachers have used photographs as a way to integrate knowledge of children’s families, linguistic practices, and cultural backgrounds (Allen et al., 2002; Keat, Strickland, & Marinak, 2009). Photography holds the promise of supporting readers and

writers, especially reluctant learners, because it allows them to work with images and ideas (Zenkov, Harmon & van Lier, 2008).

Data collection and analysis

Ethnographic techniques of participant-observation and descriptive analysis were applied to the classroom setting as Author 1 gathered data, on average twice a week, throughout a full school year (cf. Creswell, 2008). Then Author 1 used a case study approach in order to provide an in-depth, multi-dimensional consideration of phenomena by drawing on multiple data sources (Dyson & Genishi, 2005) to examine and describe the LTP program in this third grade classroom. Data were generated from classroom observations, student writing and photographs, interviews and discussions. During the photography projects, Author 1 observed and videotaped students, collected work samples, and informally asked questions about their work. After each of the three projects was completed (i.e., self-portrait, proverbs, and community), Author 1 conducted a retrospective think-aloud protocol (cf. Schellings, Aarnoutse, & van Leeuwen, 2006) with focus group students using multimodal interviews. The multimodal interviews consisted of asking students to provide verbal explanations and responses while viewing a PowerPoint with their own images and videos embedded in each slide. During the multimodal interviews, students discussed and analyzed their different artifacts and reflected on the process of learning using the different modalities.

Data analysis involved using descriptive analysis to create a thick description of the Literacy Through Photography program, language arts block, and classroom routines. Interviews with the teacher and students, student work, and field notes were used for describing the classroom context. The analysis focused on a specific array of communicative modes from students' projects which included photos, sketches, writing, and drama; however the focus of this article is specifically focused on the visual mode of photography in the language arts classroom.

Photography as a distinct form of literacy

In this classroom, photography was both taught and utilized as a visual language that has its own dynamic representational system (cf. Ewald & Lightfoot, 2001). Moran & Tegano (2005) describe the particular characteristics of photography in this way: “Just as speakers search for the right word, teachers who use photography as a language of inquiry search for the right angle or how closely the camera comes to the children or scene being photographed in order to convey a particular message...” (p. 1). Important terms that were integrated in classroom lessons include:

- Framing* – what is included (or not included) in the picture
- Symbol* – what details comprise the photograph
- Time* – the specific point where the action is captured
- Point of View* – the angle and vision of the photograph (Ewald & Lightfoot, 2001).

In the classroom photography projects, students utilized these specific concepts in order to make meaning. One example of how photography used specific visual language was in a lesson where students began with a photograph to tell a story about themselves. For this classroom project, the teacher read a book called the *Best Part of Me: Children Talk about their Bodies in Pictures and Words* (Ewald, 2002). This book is a collection of photographs taken by children where they photograph their “best parts” and write a story that goes along with the picture. Students began this project by creating a rough sketch of themselves and jotting down stories or skills for different body parts. Ms. Brown started the lesson by telling them to, “...think about the different stories you can tell based on your body. So, for example, you might have some memories, or feelings, or associations, of your body”.

Students brainstormed how their body tells a story (see Figure 1 for an example) by sketching a self-portrait and labeling it with ideas;

for example some students explained that “my feet are for kicking a soccer ball” or “my eyes are blue just like my grandfather’s”.

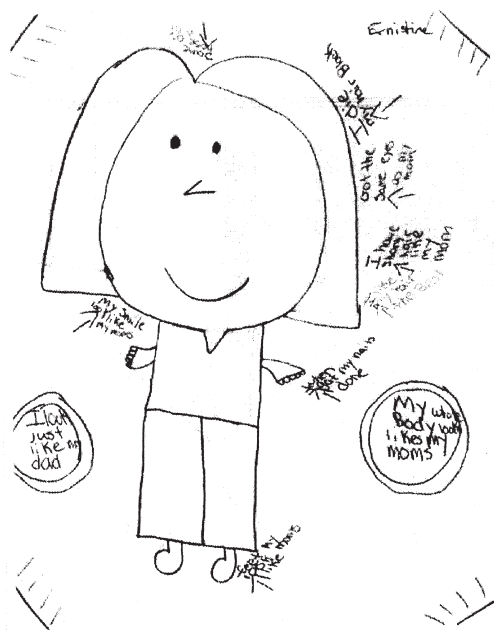


Figure 1. Brainstorming the Best Part of Me

After the children brainstormed ideas, they were instructed to select which body part they would photograph and write about, Ms. B. gave instruction on how to set up a shot by looking at other photographs and attending to the composition of a photograph. An excerpt of her lesson showed how she brought in the visual elements that are characteristic of photographs:

Ms. Brown: I also want you to remember **framing**. Thinking about what’s in your picture, ok? We talked about that with Alejandro’s picture (one of the children in an example), and the teeth.

He didn't include his whole body because he wanted you to notice his teeth. So when you're looking through the view finder thinking about what is inside that frame. [Goes to next slide with the next photo] Yeah you've seen this picture, what's in the background? So be thinking, is your picture going to be indoors or outdoors? If maybe you love to write, and so your hands are in the photograph then what could be some things in the background?

The class considered various aspects of photography using terms that were specific for that mode, such as framing (cf. Ewald & Lightfoot, 2001). An important aspect of this instruction was that students would be creating their own photographs; this process of creating their own products as usually is emphasized in visual and multimodal literacy theories. Instruction was geared to both introducing elements of a photograph and considering how students could use these components in their own photographs.

As students created their photographs, many of the elements related to composition of the photograph were considered, which reflected conversations they had engaged in while "reading" pictures. An example occurred when Jasmine took a picture of her foot kicking a soccer ball. Jasmine worked with a partner and was very deliberate in selecting a place to photograph her foot kicking a soccer ball. She explained that, "I decided what to take because I chose um, a picture of when I was playing soccer and I chose to take a picture where the fence is at because we play soccer over there the most for recess. And I just chose to take a picture over there." For Jasmine, both **symbol** (of the soccer ball that she brought from home) and **point of view** (of including the fence and the grass where they played the game) were important elements as she planned her photograph.

When I was playing soccer, I did tricks
 With my feet, I can do tricks like
 zig zag in the grass, I can move my feet
 straight, curved, right, left, That's why I like my
 feet



Figure 2. Jasmine's Soccer Picture and Story¹.

For Jasmine, as well as other students, the camera becomes the mediator of the students' intentions and their actions of taking a picture (cf. Moran & Tegano, 2005). In his model of communication Kress (2009) emphasizes the interest and attention of the reader or interpreter. In interpretation process the interpreter makes meaning based on her interest and engagement. Therefore literacy does not actualize in quite passive cognitive reading action but in more active participatory process. The reader's interest determines how she engages with the

¹ Jasmine's written story was: When I was playing soccer I did tricks with my feet. I did tricks with my feet. I can do tricks like zig zag through the grass, I can move my feet straight curve right left, that's why I like my feet.

text. She make choices, shape her ordering of the text, “redesign” the text. Kress explains this in a following way. Reader’s existing

*“interest shapes
attention, which produces
engagement leading to
selection of elements from the message, leading to a
framing of these elements, which leads to their
transformation and transduction, which produces a
new (‘inner’) sign”*
(p. 42)

Photography goes beyond making a visual image in this classroom; photographs are multi-layered forms of meaning with many potential interpretations. As a result, it can even be described as a “language of inquiry” that provides opportunities for students to learn about the world around them (Moran & Tegano, 2005). Students are utilizing visual language and resources of photography: framing, symbol, point of view, and time as they understanding concepts and integrating such concepts in their classroom curriculum. In this way, photography had a specific way of knowledge representation that is distinct from writing or reading. By providing students with an opportunity to express their understanding through photographs, students had new pathways for learning and communicating.

Photography supporting the “traditional” language arts curriculum

Not only did photography provide a unique form of literacy with specific modes for expression, it also supported other forms of literacy in the language arts curriculum. Teaching how to “read” visual images can support reading comprehension. For teachers who incorporate picturebooks as part of their reading program, they often focus on

visual modes of understanding when they attend to the significance of the illustrations (Sipe, 2007). In the excerpt below, Ms. Brown attends to sounds, images, and text as she reads a picturebook aloud to students.

Teacher: Ok. I want you to think for a minute, how would you, what did you learn about black cat's community? How would you describe it? Rebecca?

Rebecca: It's very vocal.

Teacher: Ok, what do you mean by that?

Rebecca: Lots of people are there. Because you can tell by how many houses and there's subways. Because probably the streets get so crowded. And um, stuff like that.

As the teacher guided the students through the process of analyzing illustration, students were using visual meanings of the images created by text and pictures to understand the story. It is important to note that the teacher encouraged students to consider the images created by the text and pictures. This understanding of images was helpful to understanding the visual elements of photography as well.

While visual elements can be emphasized as students read a picturebook, analysis of visual images in photographs can also connect with comprehension instruction. An excerpt of the way the teacher conducted a classroom discussion where students critically analyzed a photograph indicates how analysis of photographs integrates many important strategies related to language arts objectives:

Teacher: Okay, so the photographer has given you several clues. And I want to let you try and figure out what's going on here, let's use our detective work. You've told me about how his body is positioned and what kinds of gestures he's making. We've talked about the color and about how this black and white makes it look like he's floating. And then James noticed how it's white here and it's dark here and the windowsill is

white. You can't see it as much here. What do you think the photographer was trying to accomplish with the dark colors? What mood does it create?

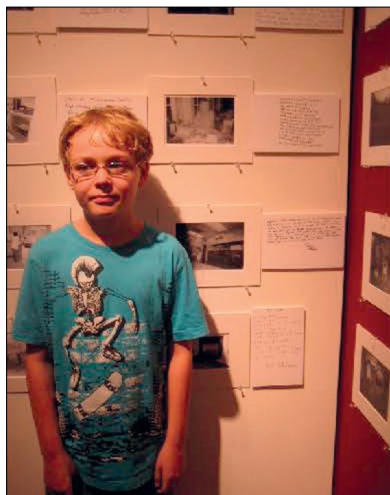
In many ways, the conversations where children “read” photographs support many of the strategies reading and writing instruction. Students are encouraged to comprehend what is happening in the story, use their critical thinking to consider the scene, and talk about setting, tone, and mood. This occurs even though there are some aspects of the conversation that are characteristic of visual forms of literacy. Students are looking at colors, gestures, and body positioning; these aspects could only be interpreted in a certain way because it is a photograph.

Students also learned writing instruction through integration of photography. The process of incorporating photographs supported students' writing through teaching topic selection, attention to detail, and story development. For example, Eric was a student whose composing process was positively affected by integrating photography. In many instances in the classroom, he struggled with what to write and how to get his ideas on paper. He often set quietly or provided very little details during writing time. An example was when he began planning his multimodal community project where students were to bring a camera home and take 24 pictures that represented their community. Ms. Brown used many brainstorming techniques and read many stories to encourage children to plan out ideas prior to taking the cameras home. Students started by sketching their ideas about community and then discussing their brainstorming ideas in small groups. Eric contributed very little to the small group discussion. When finally asked to tell what he thought about when he considered community, he responded, “I don't really have an idea about my community. Maybe it is the club house at my apartment complex”. Eric had difficulty justifying his ideas or elaborating details about his community.

After taking his camera home and developed his pictures, his idea about community was much more extensive and reflected his

experiences at both his mother's and grandparent's houses. He told us that he "took the camera home and took pictures of everyday things" which included his dad using the phone and working on the computer, his grandparents in front of the fireplace, and a dog who greets him every day when he gets off the school bus. His final product included a photograph of his grandparent's dog Max, sitting in front of the fireplace and a poem that read:

My dog Max
she is relaxed
she likes sitting by the fireplace
and chewing on laces
Max is black
like midnight
she has green eyes
like a leaf from a tree.



Eric is an example of how students can use the images to help them with their writing. In his case, the images gave him a way to explore the concept of community. He, in turn, was able to successfully express his ideas in written form. His final product consisted of a photograph and story that he was visibly proud of (see Figure 3).

Figure 3. Eric displaying his photograph and poem

Learning implications in the classroom

As students participated in projects that allowed for multiple modes of expression, it was important for students to explore their ideas using various modes (photography, reading, writing, sketching) and also create a final product that reflected their understanding. One of the most significant aspects of using a multimodal pedagogy is that it allows students to understand and challenge their existing conceptual knowledge using different conceptual modes (Zammit, 2010). It is significant to move students from exploring their own understanding, to learning different modes and then moving to interpreting and constructing new texts.

Probably the most powerful evidence of how visual literacy supports and extends reading and writing comes from the students' feedback. In a group discussion where students were asked to describe how they used photography, they told the first Author that it was helpful because, "...the kids will get into like a picture and it makes them like know what they're talking about". More significantly, two students named Zed and Amelia explained how the integration of photography helps them when they are struggling with reading and communication. Zed explained that photography was helpful, particularly when they struggled with understanding the meaning of ideas. He told us that "...if the kid has a hard time like reading out the words the picture will help him understand how to do it". Amelia agreed with him, explaining that when "teachers are reading and they don't understand it" that the images can help them with their learning.

The opportunities for literacy learning in this classroom allowed for various ways to differentiate as students explored their ideas in meaningful ways. For example, the culminating project for each LTP topic was a photographic exhibit. Students had the opportunity to share their final product, discuss their classmates' products and share with a larger community (see Figure 4).

These students benefitted from learning the skills of photography and also integrating photography into their classroom literacy learning.



Figure 4. Students' Community Photography Exhibit

Discussion

This research contributes to the field of multimodal and visual literacies in a way that connects pedagogical understanding. Utilizing different forms of communication, such as photographs, alongside traditional school literacies, such as readers' workshop, expands the options that children have of processing and expressing their understanding. The use of multimodal literacies does more than connect the "known to the new." In this classroom, it was found that students' literacy practices are expanded and engaged when they have the opportunities to utilize different forms of communication, such as photography or drama, alongside traditional school literacies, such as writer's workshop or reading groups. The multimodal practices support students' meaning making process as they integrate their own experiences, interests and engagement to the content. Literacy is seen more active and even embodied practice where students' can *select* and *frame* meaning making elements and produce their own stories.

It is important to consider how literacy educators and researchers might consider how visual literacy can impact classroom teaching and learning. While our world becomes more visual with increases in technology, learning strategies are being revisioned as we recognize the impact of such advances. As schools and classrooms are increasingly abandoning curricula that encourages diverse and creative ways of knowing in lieu of teaching practices that focus on repetitious and standardized learning (Siegel, 2006). This is particularly the case for low performing urban schools that are racially and culturally diverse, such as the context of this study. Many schools are adopting curricula that teach to the test while teachers are losing their professional autonomy and principals are concerned about how test results impact their job security. The emphasis on testing preparation only expands the digital divide and makes learning more disconnected and less relevant for students. As we progress with teaching and learning in our increasingly visual and technological world, the way people teach and learn are continuously changing; we hope that research and pedagogy continues to explore, understand, and innovate techniques to inform both literacy research and teaching.

Multimodal literacy practices give teachers and students great opportunities to create versatile cross-cutting pedagogies and inclusive learning conditions where all students can actively participate in the learning process. As a result, it is an important aspect of this multi-literacy research to use this knowledge to advocate for expansive and inclusive ways of learning and representing, embracing the diverse ways of knowing found in our 21st century classrooms.

References

- Albers, P., & Harste, J. C. (2007). The arts, New Literacies, and multimodality. *English Education* 40(1), 6–20.
- Allen, J., Fabregas, V., Hankins, K. H., Hull, G., Labbo, L., & Lawson, H. S. (2002). PhOLKS lore: Learning from photographs, families, and children. *Language Arts* 79(4), 56–60.

- Allington, R. L., & Cunningham, P. M. (2006). *Schools that work: Where all children read and write*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bezemer, J., & Kress, G. (2008). Writing in multimodal texts: A social semiotic account of designs for learning. *Written Communication*, 25(2), 166–195.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Dyson, A. H., & Genishi, C. (2005). *On the case: Approaches to language and literacy research*. New York: Teachers College Press.
- Ewald, W., & Lightfoot, A. (2001). *I wanna take me a picture: Teaching photography and writing to children*. Boston: Beacon Press.
- Ewald, W. (2002). *The best part of me: children talk about their bodies in pictures and words*. New York: Little, Brown Books.
- Greene, M. (2000). *Releasing the imagination: Essays on education, the arts, and social change*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Keat, J. B., Strickland, M. J., & Marinak, B. A. (2009). Child voice: How immigrant children enlightened their teachers with a camera. *Early Childhood Education Journal*, 37(1), 13–21.
- Kress, G. R. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (1996). *Reading images: The grammar of visual design*. London: Routledge.
- Kress, G. (2009). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication* (1. edition.). London, New York: Routledge.
- Kupiainen, R. (2013). *Media and digital literacies in secondary school*. New York: Peter Lang.
- McVee, M. B., Bailey, N. M., & Shanahan, L. E. (2008). Using digital media to interpret poetry: Spiderman meets Walt Whitman. *Research in Teaching of English*, 43, 112–143.
- Moran, M. J., & Tegano, D. (2005). Moving toward visual literacy: Photography as a language of teacher inquiry. *Early Childhood Research and Practice*, 22(1).
- Pahl, K. (2009) Interactions, intersections and improvisations: Studying the multimodal texts and classroom talk of six to seven year olds. *Journal of Early Childhood Literacy*, 9(2), 188–210
- Ranker, J. (2009). Redesigning and transforming: A case study of the role of semiotic import in early composing processes. *Journal of Early Childhood Literacy*, 9(3), 319–347.
- Siegel, M. (2006). Review of research: Rereading the signs: Multimodal transformation in the field of literacy education. *Language Arts*, 84(1), 65–77.
- Sipe, L. R. (2007). *Storytime: Young children's literary understanding in the classroom*. New York: Teachers College Press.
- Tyner, K. R. (1998). *Literacy in a digital world: Teaching and learning in the age of information*. Mahwah (N.J.): Lawrence Erlbaum Associates.

- Zammit, K. (2010), The new learning environments framework: Scaffolding the development of multiliterate students. *Pedagogies; An International Journal*, 5(4), 325–337.
- Zenkov, K., Harmon, J., & van Lier, P. (2008). Picture this: Seeing diverse youths' ideas about schools' purposes, supports, and impediments--Students from the "Through Eyes" Project. *Multicultural Perspectives*, 10(3), 162–166.

LUKUTAITO JA TAITAVAT LUVUT

Taitava luku

Maailman muutosten mukana matematiikan opetus on muuttunut. Kuitenkin itse matematiikka on perusteiltaan alati samankaltaista. Matematiikka konstruoi vaikeatajuisia ja mutkikkaita struktuureja, mutta lähes poikkeuksetta kaikille luomuksille löytyy sovelluksia ja vieläpä hyvin syvällisiä.

Luotto- ja pankkikortit ovat hyvin suosittu tapa maksaa laskuja, siirtää rahaa ja tehdä ostoksia verkkokaupassa. Internetissä ostoksia tehtäessä pääsääntöisesti laskun maksamisen loppuvaiheessa kysytään joko luottokortin CVV- tai CVC-turvakoodi. Mikä luku tämä pakollinen CVV (Card Verification Value) tai CVC (Card Verification Code) oikeastaan on? Miten taitava luku se on?

American Express, Mastercard ja VISA ovat joutuneet tietoturvan vuoksi kehittämään yhä taitavampia lukuja, lukusysteemejä, salaisia laskentamalleja ja algoritmeja, jotta luottokorttien käyttö verkossa olisi ongelmaton. Itse luottokortin numerosarja on sinänsä jo taitavasti konstruoitu ja lukuna se sisältää valtavan määrän informaatiota, mutta se ei yksin riitä. Esimerkiksi VISA-kortin takaa löytyvän kolminumeroisen CVV-luvun tarkoitus on varmistaa, että käyttöhetkellä luottokortti on oikeasti käyttäjän hallussa.

Luottokortin sarjanumero ja viimeinen voimassaoloaika ovat kohokuvioina ja kulkevat sähköisesti ja tallentuvat eri yhteyksissä, mutta CVV-luku ei tallennu mihinkään. Tämän luvun on luottoyhtiö itse koodannut ja kirjoittanut sen ainoastaan luottokorttiin, mutta ei esimerkiksi magneettijuovalle. Luvun konstruoinnissa käytetään sekä TripleDES että ns. kolmannen polven Crypto Express2 salakirjoitusmenetelmiä ja lisäksi kortin omaa sarjanumeroa ja voimassaoloaikaa sekä myös luottoyhtiön omia salausavaimia. Tietyvästi tätä kokonaisuutta ei ole voitu murtaa.

CVV-luku on luottokortin vahvistusnumero ja turvatoimi, jolla kortin myöntäjä voi vahvistaa haltijan henkilöllisyyden ja kortin hallinnan luottokorttimaksun yhteydessä. Luvun avulla tarkistetaan, että luottokortin tilinumero ei ole varastettu. Lukua käytetään varmistamaan, että kortti on läsnä ostostilanteissa eli tavoitteena on suojautua luottokorttipetoksilta. CVV-luku suojaa niitä vastaan, jotka ovat saaneet haltuun luottokortin numeron, mutta eivät ole saaneet haltuun itse korttia. Lisäehto käytölle on aina, että yhteys on SSL-salattu.

Luottokorttien numeroita ei arvota satunnaisesti, vaan kaikki luvut ovat seurausta matemaattisista säännöistä, joten satunnaiset luvut, joilla ei ole määrättyä rakennetta, järjestelmän on helppo havaita. Käytön aikana luottokortin laskutusosoite varmistetaan ja CVV-luku varmistaa, että ainoastaan kortinhaltija voi käyttää korttia ja näin petoksellinen toiminta tulee mahdottomaksi.

Internetistä löydettävillä sivustoilla ja myös verkosta ladattavilla ohjelmilla voidaan luoda kortin ulkoisista tiedoista näennäisesti kelvollinen CVV-luku. Kuitenkaan tällaiset luvut eivät läpäise valitettavasti, kun yrittää käyttää lukuja vaikkapa verkkokaupoissa. Tämä osoittaa, että pankkien- ja luottoyhtiöiden salaustaso on korkea. Sinänsä esimerkiksi **EFT Calculator** on mainio ohjelma, jolla voi perehtyä mm. pankkimaailman ihmeellisiin lukuihin.

Tietoteknisessä yhteiskunnassa tiedonsiirto ja tietoturvallisuus ovat yhä korostuneemmassa asemassa. Esimerkiksi PIN-koodi on SIM-korttiin liittyvä turvakoodi, jonka tarkoituksena on estää puhelimen väärinkäyttö. Monissa Internet-sovelluksissa huolia yksityisyyden

menettämisestä käsitellään käyttämällä salattuja yhteyksiä asiakkaiden ja palvelinten välillä *https*-protokollan avulla. Tämä rajoittaa pelkän verkkopohjaisen valvonnan tehtävää: valvontapiste pystyy verkon keskellä havaitsemaan vain pakettien lähde- ja kohdeosoitteen. Näin esimerkiksi NSA:n (National Security Agency eli Yhdysvaltain kansallinen turvallisuusvirasto) ja FRA:n (Förvarets radioanstalt eli Ruotsin puolustusvoimien radiotiedustelu) kaltaiset virastot lähettävät palveluntarjoajille määräyksiä vapauttaa sisältö kohdasta, johon *https*-protokolla päättyy eli käytännössä palveluntarjoajan pilvipalvelusta [Kan].

Siirrettäessä tietoa paikasta toiseen ja sen kulkiessa jonkin väliaineen kautta vastaanottajalle toiveena on aina, että lopputulos on virheetön. Olipa kyse pankkitoiminnasta, satelliitteja ohjaavista radiosanomista tai vaikkapa yksinkertaisesti sähköpostitunnisteista ja niiden salasanoista, niin tavoitteena on, että muuttunut ja virheellinen informaatio havaitaan ja vielä mieluummin sekä havaitaan että korjataan automaattisesti.

Koska matematiikan näkökulmasta kirjoitettu teksti tai vaikkapa kännykkään puhuttu puhe aina digitalisoidaan, niin väistämättä on toteutukset osattava hoitaa myös binäärijärjestelmässä. Tämä puolestaan johtaa siihen, että koulumatematiikan kymmenjärjestelmässä koodauksen ja dekodeauksen hyvä havainnollistaminen on ongelmallista, sillä pääsääntöisesti sovellukset edellyttävät sekä polynomi-algebran että matriisilaskennan ymmärtämistä ja osaamista. Nykyisin käytetyt kryptausmenetelmät perustuvat lukuteorian, lukugeometrian, algebran, kommutatiivisen algebran, ryhmäteorian ja myös äärellisten kuntien tuloksiin [Ruo].

Salaaminen

Koodaus

Viestin salausta kutsutaan kryptaukseksi ja tavoitteena on, että satunnainen lukija tai salakuuntelija ei saa selville mitään viestin sisällöstä eli hän ei pysty murtamaan kryptausta.

Matematiikan ja kryptologian yhteys on historiallisesti pitkä. Saksalainen Arthur Schebius ideoi koneen, joka sekä salasi että purki tekstejä automaattisesti. Scherbiuksen sähkömekaaninen kiekkokone tarjottiin ensimmäisen kerran myyntiin Enigma-nimisenä jo vuonna 1923. Saksan armeija alkoi käyttää Enigmää kaikkiin salaisiin yhteydenottoihin, jotka saattoivat olla sieppaukselle alttiita. Viestimuseosta Riihimäeltä löytyy jopa yksi aito sodan ajan Enigma. Puolestaan **Enigma Simulator v7.0** on verkosta ladattava ohjelma, jolla voi tutkia tämän mekaanisen laitteen salausta ja purkamista. On arvioitu, että toisen maailmansodan kulkuun ehkä eniten vaikuttanut yksittäinen laite on juuri Enigma. Äärimmäisen vaikean Enigman salaaman sanoman matemaattisen murtamisen keskeisimpinä tutkijoina olivat puolalainen Marian Rejewski ja englantilainen Alan Turing [Kee].

1970-luvulla otettiin käyttöön avoin, nopea ja tehokas ensisijaisesti tietokoneille suunniteltu julkisen avaimen idea. Eräissä lukiomatematiikan kirjoissakin esitellään alkeellinen RSA-salakirjoitus (Rivest-Shamir-Adleman public-key cryptosystem), joka on julkinen salakirjoitusmenetelmä. Tämä tarkoittaa, että järjestelmään kuuluu kaksi eri avainta: julkinen avain ja salainen avain. Julkinen avain voidaan antaa muille ja julkisesti, jotta he voivat lähettää salatun viestin. Tämän tiedoston ei siis tarvitse olla piilossa. Salainen avain on periaatteessa salainen tiedosto, jolla voidaan avata muiden lähettämät salatut sähköpostiviestit ja sitä ei pidä koskaan antaa kenellekään ulkopuoliselle. Verkossa julkaistaan RSA-menetelmällä tuotettu ja salaukseen tarvittava luku ja kuka tahansa voi kirjoittaa RSA-menetelmällä tekstin, mutta ainoastaan avainparin haltija ymmärtää kirjoituksen. Salaisen avaimen laskeminen julkisesta koodausavaimesta tulee olla äärimmäisen vaativaa eli julkinen osa avainta voidaan hyvin esitellä verkossa tai käyntikortissa. Menetelmä on nykyisin laajassa käytössä ja se perustuu ensisijaisesti alkulukujen käyttöön ja kongruenssilaskentaan [Sal].

Lisää tehoa salaukseen syntyi, kun käyttöön otettiin täysin avoin, erittäin nopea ja tehokas tietokoneille tarkoitettu kryptausmenetelmä DES (Data Encryption Standard). Tämä salausten menetelmä valittiin

1976 Yhdysvaltain liittovaltion standardiksi ja myöhemmin se on levinnyt maailmanlaajuiseksi menetelmäksi. DES on luonteeltaan ns. symmetrinen lohkosalain, jossa lohkon pituus on 64 bittiä ja itse avaimen tehollinen pituus 56 bittiä. Avain on yhteinen sekä kryptauksessa että dekryptauksessa ja avaimia on yhteensä

$$2^{56} = 72057594037927936$$

erilaista eli nykyajan tehoilla mitattuna aivan liian vähän. Läpikäymällä koko avainavaruus ns. *Brute-force*-menetelmällä salaus on kyetty murtamaan alle vuorokaudessa.

Erilaisiin käyttäjätunnuksiin liittyvien salasanojen muodon tärkeydestä saa hyvän kuvan, kun esittää taulukkomuodossa salasanojen murtonopeuksia. Seuraavassa taulukossa havainnollistetaan tavallisen pöytäkoneen (Pentium III 933 MHz) tehoa murtaa salasanoja ja toisaalta salasanan muodostamiseen käytettyjen perusaakkosten, isojen kirjainten, numeroiden ja erikoismerkkien käytön tärkeyttä [Jär].

Salasana	Merkistö	Kulunut aika
muikku	pienet	1 min 40 s
Muikku	pienet, isot	8 h 58 min
Mui789	pienet, isot, numerot	1 vrk 13 h 43 min
Mui-89	pienet, isot, numerot, erikoismerkit	19 vrk 13 h 27 min

Salasanoja murtavia ohjelmia on saatavilla Internetistä, mutta tällaisten ohjelmien käyttö työpaikoilla ja kouluissa on ehdottomasti kiellettyä ja jopa rikollista. Kotikoneellaan kukin voi harrastusmielessä tehdä kokeiluja suljetussa ympäristössä ja perehtyä näin tietoturvaan. Esimerkiksi palkittu salasanojen tutkimusohjelma **LC4 4.00** tarjoaa hyvän mahdollisuuden jo *trial*-versiolla perehtyä asiaan. On myös huomattava, että mm. järjestelmänvalvojan, verkon ylläpitäjän ja pääkäyttäjän on osattava salasanojen murtamista ennaltaehkäisevänä toimintana ja tällöin ei ole kyse hakkeroinnista, vaan kyvystä estää hakkerointi.

Kryptologian ja sen tarvitseman matematiikan kehitys on ollut tavattoman nopeaa ja edellä kuvatut klassiset menetelmät ovat saaneet rinnalleen moderneja julkisen avaimen menetelmiä. Esimerkiksi NTRU perustuu lukuhilan pienimmän vektorin etsimiseen [Hof] ja Menezes-Vanstone puolestaan logaritmin laskemiseen elliptisen käyrän määrittämässä syklisessä ryhmässä [Men-1]. Näin osa klassisista menetelmistä on menettänyt paljon merkitystään. Voidaan vielä mainita, että jopa Yhdysvaltain maavoimien kenttämanuaali Basic Cryptanalysis: FM 34-40-2 on nykyisin saatavilla verkosta [Bas]. Uudet salausmenetelmät ovat äärimmäisen korkean tason sovelluksia ja kryptauksen murtaminen edellyttää pääsääntöisesti merkittäviä teoreettisia läpimurtoja myös itse matematiikassa.

Matemaattinen vaatimus salaukselle ja näin myös tietoturvalle on pääsääntöisesti se, että kryptausfunktion tulee olla injektiivinen eli se ei kryptaa kahta selväkielistä tekstiä samaksi kryptotekstiksi. Toisaalta kryptauksessa tulee olla satunnaisuutta, jolloin kryptausfunktio voi eri kerroilla kryptata saman tekstin eri kryptoteksteiksi ja näin kyseessä ei varsinaisesti ole koulutason matemaattinen funktio vaan ns. moniarvoinen satunnaisfunktio.

Esimerkki koodauksesta

Selväkielisen tekstin koodaaminen digitaaliseen muotoon tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että teksti kulkee läpi ketjun

Teksti...ASCII...Binääri...Alkulukusalas...Salattu sanoma.

Valitaan koodattavaksi sanaksi **Golf**, joka jo sinällään on monimerkityksinen. Käytetään ASCII-taulukon 7-bittistä perusmerkistöä ja luvuväliä 33-126, joka kirjoitettuina merkkeinä on sekä aakkoston että numerot sisältävä väli: 33 = ! (=huutomerkki) . . . 126 = ~ (=tilde).

Merkki	Dec	Hex	Binääri	8-bittinen binääri
G	71	47	1000111	01000111
o	111	6F	1101111	01101111
l	108	6C	1101100	01101100
f	102	66	1100110	01100110

Ennen sanoman lähettämistä teksti salataan ja nyt käytetään salausta vaimena alkulukua $131_{10} = 10000011_2$. Kerrotaan salausavaimella kunkin kirjaimen binäärikoodi.

Tulo	Binääritulo	Dec-arvo	16-bittinen koodi
131x 71	10000011 x 01000111	9301	0010010001010101
131x111	10000011 x 01101111	14541	0011100011001101
131x108	10000011 x 01101100	14148	0011011101000100
131x102	10000011 x 01100110	13362	0011010000110010

Nyt käytössä on salattu sanoma binäärimuodossa, kun yhdistetään nämä neljä 16-bittistä sanaa yhdeksi viestintäkanavaan lähetettäväksi digitaaliseksi koodiksi. Koodi on seuraavassa ryhmitelty kahdeksan bitin ryhmiin, jolloin saadaan aikaan merkkijono

00100100 01010101 00111000 11001101 00110111 01000100
00110100 00110010.

Jos merkkijonoa yrittää tulkita ASCII-koodiston avulla, niin tulos on enemmän kuin outo

36 = \$, 85 = U, 56 = 8, 205 = Ĺ, 55 = 7, 68 = D, 52 = 4, 50 = 2

eli sanaa \$U8Ĺ7D42 on vaikea lukea, tulkita ja ymmärtää sanaksi Golf.

Dekoodaus

Dekoodauksessa viestin vastaanottaja purkaa eli dekryptaa viestin ja tätä varten hän tarvitsee avaimen. On helppo ymmärtää, että salakuuntelijalle sekä kryptausavain että dekryptausavain ovat arvokkaita. Näitä käyttäen salakuuntelija kykenee sekä lähettämään valeviestejä että purkamaan aitoja viestejä. Edellä mainittu RSA-menetelmä on ns. epäsymmetrinen kryptausmenetelmä eli että mainitut avaimet eivät ole samat ja että millään suhteellisen pienellä määrällä työtä ei kryptausavaimesta voi saada aikaiseksi dekryptausavainta. Toisaalta viestin sisällön vaatima turvallisuuden tason nosto on myös synnyttänyt uusia ja tehokkaita tapoja koodata digitaalista materiaalia [Kiv].

Esimerkki dekodauksesta

Salatun sanoman purkaminen eli dekodaus digitaalisesta muodosta takaisin selväkieliseksi tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että binäärikoodi kulkee läpi ketjun

Binäärikoodi...Ryhmittely...Avaimen käyttö...Binääri...ASCII...Teksti.

Olkoon nyt vastaanotettu salattu sanoma eli binäärikoodi

00100011 11010010 00110101 10111011 00111000 01001010
00111000 01001010 00110001 10100011 00110101 10111011
00111010 01010110.

Oletetaan, että salaus on ollut edellisen esimerkin kaltainen ja symmetrinen eli nyt dekodausavainkin on $131_{10} = 10000011_2$. Jaetaan avaimella kukin vastaanotettu 16-bittinen merkkijono.

16-bittinen koodi	Binääriosamäärä	8-bittinen binääri
0010001111010010	0010001111010010 / 10000011	01000110
0011010110111011	0011010110111011 / 10000011	01101001
0011100001001010	0011100001001010 / 10000011	01101110
0011100001001010	0011100001001010 / 10000011	01101110
0011000110100011	0011000110100011 / 10000011	01100001
0011010110111011	0011010110111011 / 10000011	01101001
0011101001010110	0011101001010110 / 10000011	01110010

Puretaan 8-bittinen muoto tavanomaisen ASCII-taulukon 7-bittiseen muotoon ja tehdään saaduille luvuille merkkimuunnos.

8-bittinen binääri	Binääri	Hex	Dec	Merkki
01000110	1000110	46	70	F
01101001	1101001	69	105	i
01101110	1101110	6E	110	n
01101110	1101110	6E	110	n
01100001	1100001	61	97	a
01101001	1101001	69	105	i
01110010	1110010	72	114	r

Näin vastaanotetun salatun sanoman dekoodaus tuotti tulokseksi selväkielisenä luettavan merkkijonon **Finnair**.

Tietoturva ja yksityisyyden suoja

Meidän jokaisen yksityisyydellä on perustuslain turvaama asema ja suoja. Erityisesti yksityiselämä ja kotirauha kuuluvat yksityisyyden suojan piiriin. Myös henkilötiedot on suojattu ja erityisesti kirjeen, puhelun ja muun luottamuksellisen viestin salaisuus on loukkaamaton.

Sähköpostin ja sen liitteiden salaaminen voidaan tänä päivänä tehdä parhaiten PGP (Pretty Good Privacy, ”melko hyvä yksityisyys”) järjestelmällä. PGP perustuu julkisen avaimen salaukseen ja on sovel- lus RSA-menetelmästä, jossa salaus tapahtuu vastaanottajan julkisella

avaimella ja salatun sanoman avaaminen julkista avainta vastaavalla salaisella avaimella. Näin salauksessa voidaan luetella henkilöt, jotka voivat avata viestin.

PGP-ohjelmasta on olemassa sekä kaupallinen että ilmainen versio. Modernein ilmainen versio GnuPG (GNU Privacy Guard, lyhyesti GPG) on vapaa ohjelma ja se on OpenPGP-määritysten mukainen ja sen kehittämistä mm. Saksan valtio on tukenut. Tällä hetkellä Windowsille on saatavana graafisella käyttöliittymällä varustettu Symantecin ylläpitämä PGP Desktop, jolloin työskentely onnistuu hiirellä.

Toukokuussa 2013 NSA:n sopimustyöntekijä Edward Snowden toi julkisuuteen valtaisan joukon salaisia asiakirjoja. Toimittaja Glenn Greenwald ja dokumentaristi Laura Poitras käsittelivät ensimmäisinä asiakirjoja ja kesäkuun 7. päivänä The Guardian julkaisi artikkelin PRISM-ohjelmistosta. Tämän jälkeen The Guardian ja The Washington Post olivat pääosassa salaisten asiakirjojen julkaisemisessa. Snowden itse siirtyi julkisuuteen tulonsa jälkeen Hong Kongista Moskovaan.

PRISM on ehkä kuuluisin NSA:n valmistama tietokoneohjelmisto. Sen tarkoitus on paljastaa terroristeja ja se on erityisesti vakoilua varten suunniteltu. Ohjelman oikea nimi on US-984XN ja PRISM on sen koodinimi. NSA:lla on PRISM:n ansiosta käytössä tiedonkeruu suoraan seuraavien yhdysvaltalaisien palveluntarjoajien palvelimilta: Microsoft (HotMail, OneDrive, Outlook, jne.), Google (Google+, Docs, Drive, Calender, Gmail, jne.), Yahoo, Facebook, PalTalk, YouTube, Skype, AOL ja Apple.

Muita vastaavia ohjelmia ovat esimerkiksi Britannian GCHQ:n (Government Communication Headquarters) kanssa toteutettu yhteishanke Project Bullrun, jonka päämääränä on murtaa Internetin kaikki erilaiset salausjärjestelmät. Lisäksi asiakirjoista paljastui lukematon määrä muita erityisohjelmia mm. Vagrant, Magnetic, Mineralize, Lifeserver, Dropmire, Crypto Enable ja Dewsweeper. Edelleen esimerkiksi Microsoft on tehnyt FBI:n kanssa yhteistyötä ja laatinut jo vuonna 2012 järjestelmän, jolla voi murtaa varsin laajalti käytetyn SSL-salauksen [Gre].

Millaista tietoa ja yksityisyyden suojaan kuuluvaa materiaalia on haluttu saada luettavaksi? Tavoitteena on ollut selvittää mm. sähköpostitunnuksia, -salasanoja, -viestejä ja liitetiedostoja, piilokopio-osoitteita, matkapuhelinnumeroita, fax-numeroita, osoitekirjoja, Chat-tietoja, IP-paikannustietoja, pankkiasiointoja, lääketieteellisiä asiakirjoja, tehdyt lentomatkat sekä valvoa Internet-palvelimia, nettipalveluohjelmia, satelliitteja, kuituoptiikkakaapeleita, vedenalaisia kaapeleita, puhelinjärjestelmiä sekä yksittäisten ihmisten henkilökohtaisia tietokoneita. Edelleen esimerkiksi Thieving Magpie ja Homing Pigeon ohjelmilla kyetään kuuntelemaan ja valvomaan jopa kaupallisten reittilentojen aikana tapahtuvaa Internet- ja puhelinviestintää. Lisäksi tavoitteena on ollut hankkia kyky levittää haittaohjelmia, joilla voi tarkkailla näppäinpainalluksia ja ruutukuvia.

Yksityisyyden suojassa ei ole ainoastaan kyse puheluiden, sähköpostien ja Internet-chattien sisältöjen lukemisesta. Lukutaito Internetin avulla tapahtuvassa valvonnassa on viety uudelle tasolle. Tiedon keräys, verkon selaus- ja hakuhistorian selvittäminen tarkoittaa **metadatan** konstruointia. Tämä tarkoittaa sisältöä koskevaa tietoa, mutta ei itse sisältöä. Näin esimerkiksi voidaan rohkeasti uutisoida, että ”Yksittäisen ihmisen viestejä ei aiota valvoa”, kun Suojelupoliisi ja Puolustusvoimat tahtovat tiukentaa verkkovalvontaa [AL].

Toisaalta metadatan avulla voidaan lukea kuka lähetti sähköpostin ja kenelle, mikä oli viestin aihe, missä viestin lähettäjä oli, ketkä saavat viestistä piilokopion, mikä on viestien aikataulutus ja frekvenssi. Vastaavasti matkapuhelinliikenteestä voidaan rakentaa yksilön sosiaalinen verkko ja hänen käyttäytyminen. Pelkästään metadatan lukemalla voidaan konstruoida osin mielipiteet ja jopa osa ajattelusta ja asenteista. Esimerkiksi Facebook on manipuloinut salaa satojen tuhansien ihmisten uutisvirtaa tutkiakseen, voiko nähty sisältö muokata jopa käyttäjien tunnetiloja [AL]. Metadatan lukutaito on kasvanut Internetin myötä, mutta siitä on samalla tullut merkittävä uhka yksityisyyden suojalle. Tosin NSA on Snowdenin tietovuodon myötä korostanut, että metadatan lukeminen ei ole yhtä tunkeilevaa kuin on itse sisältöjen lukeminen.

Tosiasiallisesti metadataa lukemalla kyetään synnyttämään huomattavan selkeä kuva ihmisen elämästä, kumppaneista ja kaikista toimista ja samalla saadaan haltuun mitä intiimeintä ja yksityisintä tietoa. Metadatan lukeminen antaa mahdollisuuden selvittää mitä kukin tekee, sanoo, ajattelee, suunnittelee ja mitä ostoksia tekee ja mitä mieltymyksiä omaa. Lukuprosessi on näin ymmärryksen konstruointia halutusta kohteesta, se on kohteen tiedustelua ja analysointia, vaikka esim. XKeyscore mahdollistaa jopa henkilön verkon käytön reaaliaikaisen tarkkailun.

Saksan Griesheimissa Darmstadin naapurissa sijaitsee yksi NSA:n Euroopan suurimmista tiedonkeräyskeskuksista European Cryptologic Center - ECC. Vastaavia pienempiä keskuksia on mm. Frankfurt am Mainissa, Bad Ailingissa, Wiesbadenissa, Stuttgartin VaiHINGENissa sekä luonnollisesti Berliinissä. Tosin tämä kaikki on osin seurausta myös II:n maailmansodan jälkeisistä tapahtumista [DS].

Eräs keskeisimmistä ohjelmista on ollut em. XKeyscore, joka on mahdollistanut tiedon sisällön lukemisen ja tutkimisen kolmesta päivästä jopa muutamaan viikkoon ja ns. metadatan konstruoinnin ja tutkimisen aina 90 vuorokauteen asti. Kaikkiaan tällainen NSA:n toiminta, salainen ja moniulotteinen tietojen kerääminen sekä lukeminen ja analysointi ja jopa liittokansleri Merkelin puhelimen salakuuntelu rikkovat Yhdysvaltain Saksalle antamaa lupausta, jonka mukaan saksalaisia ei tarkkailla ilman, että näitä epäiltäisiin mistään [DS].

Tämän lisäksi XKeyscore paljastaa, että jo pelkkä Internet-käytön anonymisoivan Tor-verkon käyttö tai pelkkä yksityisyyttä suojaavien ohjelmien etsiminen hakuroboteilla Internetistä vievät käyttäjän IP-osoitteen eli henkilökohtaisen verkko-osoitteen NSA:n tietokantoihin. Tor-verkko on muokatulla selainohjelmistolla toteutettu salausjärjestelmä, jossa nettikäyttäjien liikenne reititetään monien palvelimien kautta ennen kuin nettiliikenne tulee luettavassa muodossa ulos ”tavalliseen internetiin”. Tämä tekee käyttäjästä tuntemattoman tai ainakin erittäin hankalan jäljittää. Alun perin Tor-verkon katsottiin lisäävän sananvapautta mm. diktatuureissa. Lisäksi Toria käyttävät työkaluna

muun muassa Yhdysvaltain huumepoliisi sekä tietoturvayhtiöt, jotka välttelevät paljastumista työssään [IS].

Ei siis ole ihme, että Edward Snowden on sanonut: ”En halua elää maailmassa, jossa meillä ei ole yksityisyyttä eikä vapautta ja jossa Internetin ainutlaatuinen arvo tuhotaan.” Snowdenin kaltaiset tietovuotajat luokitellaan usein heppoisin perustein surkimuksiksi, vieraantuneiksi ja epäonnistuneeseen elämään turhautuneiksi [Gre]. Ehkä historiallisesti merkittävä NSA-tietovuoto ansaitsee hieman syvällisemmän pohdinnan erityisesti siitä, mitä on metadatan lukutaito.

Yksityisyys on vapaan elämän välttämätön edellytys! On siis huomattava, että yhteiskunnan vapautta mitataan sillä, miten toisinaijattelijoina ja muita marginaaliryhmiä kohdellaan eikä sillä miten se kohtelee arvoilleen uskollisia. Tällaista aikaa odotellessa voisi toivoa, että teknologiayhteisö kehittäisi yhä tehokkaampia ja käyttäjäystävällisempiä nimettömyys- ja salaushjelmia.

Virheet luvuissa

Virheen tunnistus

On olemassa erilaisia menetelmiä tutkia vastaanotettujen lukujen ja merkkijonojen oikeellisuutta, mutta itse sisällön ymmärtämisen kanssa pelkällä virheen tunnistuksella ei ole tekemistä. Virheen tunnistus tarkoittaa, että itse lukuun tai merkkijonoon sisällytetään alkeellista tarkistamista varten matemaattinen informaatio, jota hyödynnetään laskennallisesti. Näin ennen luvun sisällön käyttöä ja ymmärtämistä voidaan varmentaa, että onko itse luku ylipäätään edes rakenteeltaan oikein. Luvusta tuleekin tehdä taitava!

Tavanomaisin ja samalla alkeellisin tekniikka merkkijonon oikeellisuuden tarkistamiseksi on binäärimatematiikasta tuttu ns. pariteetintarkistus. Hieman hienostuneempi tapa on käyttää hyväksi ns. jäännösluokkia **modulo** jokin alkuluku. Jäännösluokka-algebraan tutustutaan lukion pitkässä matematiikassa.

Kuinka taitava luku on IBAN-pankkitilinumero?

IBAN-pankkitilinumeron tarkistuksessa käytetään kongruenssilaskennan menetelmää eli laskenta suoritetaan kokonaislukujen jakojäännöksillä käyttäen joko yhtä tai useampaa kiinteää jakajaa eli ns. modulia. Kokonaisluvut jakautuvat m jäännösluokkaan sen mukaan miten ne ovat kongruenteja i :n kanssa modulo m ($i=0,\dots,m-1$).

Esimerkiksi koulumatematiikan kerto- ja jakolaskut suoritetaan tietokoneissa kongruenssilaskennan ja ns. Karatsuban algoritmin lisäavulla hyvin nopeasti.

Suomessa kansainvälinen IBAN-pankkitilinumero (International Bank Account Number) otettiin käyttöön kansainvälisessä maksuliikenteessä jo vuonna 2001. Vuonna 2007 IBAN tuli pakolliseksi EU:n kansainvälisessä maksuliikenteessä ja 2008 se otettiin käyttöön Suomessa myös sisäisessä maksuliikenteessä. IBAN-tilinumero on pakollinen mm. tilisiirtomakkeissa, e-laskuissa ja palkanmaksussa. Se on pakollinen myös yksityisille tilinumeroille, mutta pääsääntöisesti verkkopankit tekevät vanhalle tilinumerolle muunnoksen automaattisesti.

Vanhan tilinumeron muuttaminen IBAN-tilinumeroksi

Vanha pankin tilinumero (esim. 573008-331741) muokataan 14-numeroiseen muotoon. Väliviivan kohdalle lisätään nollia niin monta, että luvusta tulee 14-numeroinen. Niiden pankkien tilinumeroihin, jotka alkavat joko luvulla viisi tai neljä, nollien lisäys tehdään väliviivan jälkeisen numeron jälkeen. Näin saadaan esimerkiksi tulos 57300830031741.

Tämän jälkeen tilinumeron loppuun lisätään maatunnus (Suomi = FI) ja kaksi nollaa. Näin esimerkin tilinumero on muotoa 57300830031741FI00.

Numerosarjaan lisättävän maatunnuksen mukaiset kirjaimet vaihdetaan kansainvälisesti sovitun taulukon mukaan numeerisiksi.

A = 10	B = 11	C = 12	D = 13	E = 14
F = 15	G = 16	H = 17	I = 18	J = 19
K = 20	L = 21	M = 22	N = 23	O = 24
P = 25	Q = 26	R = 27	S = 28	T = 29
U = 30	V = 31	W = 32	X = 33	Y = 34
Z = 35				

Maatunnuksen kirjainten vaihto numeerisiksi

Suomen tunnus FI vaihdetaan luvuksi 1518. Näin saadaan 20-numeroinen pankkitilinnumero 57300830031741151800, jolle muodostetaan oma tarkiste käyttäen kongruenssilaskentaa.

Luvun 57300830031741151800 **jakojäännös modulo 97** on 37 ts.

$$57300830031741151800 \equiv 37 \pmod{97}.$$

Jakojäännöksen laskenta yksinkertaisella funktiolaskimella on hieman työläs, mutta lukiolaisen CAS-laskimen *mod*-komennolla tulos syntyy helposti.

Jakojäännöstä käyttäen lasketaan **tarkiste** $98 - 37 = 61$. Koska tarkistuslaskennassa jakolaskun mennessä tasan tavoitteena on saada jakojäännökseksi nollan sijaan kuitenkin yksi, niin tarkisteen mahdolliset arvot ovat 2, 3, ..., 98 ja lisäämällä etunollat saadaan lopulta kaksinumeroiset tarkisteet 02, 03, ..., 98.

Lopuksi maatunnus ja edellä laskettu tarkiste lisätään 14-numeroisen tilinumeron alkuun. IBAN-tilinumbero esitetään tavallisesti ryhmiteltynä ja esimerkin tapauksessa saadaan lopulta tilinumbero

FI61 5730 0830 0317 41.

IBAN-tilinumbero on taitavasti ja matematiikkaa hyödyntäen konstruoitu. Tilinumberon sisällä on informaatio, jota hyödyntäen kyetään tarkistamaan itse tilinumberon oikeellisuus. Vastaava kongruenssiperusteinen tarkistusmenetelmä on sosiaaliturvatunnuksessa, jossa tarkiste-

merkki saadaan jakamalla syntymäajan ja yksilönumeron muodostama yhdeksännumeroinen luku luvulla 31.

Koska kaikista pankkitilinumeroista on jo olemassa IBAN-muoto, niin tärkeämpää on ymmärtää ja osata tarkistaa onko annettu tilinumero oikein.

IBAN-tilinumeron tarkistaminen

Siirretään maatunnus ja tarkiste tilinumeron loppuun, jolloin tilinumerosta FI61 5730 0830 0317 41 saadaan tilinumero 57300830031741FI61 ja josta korvauksen jälkeen edelleen tilinumero 57300830031741151861.

Jaetaan luku 57300830031741151861 luvulla 97 ja **jos jakojäännös on yksi** ts. jos

$$57300830031741151861 \equiv 1 \pmod{97},$$

niin IBAN-tilinumero on oikein. Tarkista oma pankkitilinumerosi! Tarkista myös, onko saksalainen pankkitilinumero DE83 1670 5000 2612 13 IBAN-menetelmällisesti oikeassa muodossa.

Kuinka taitava luku on SIM-kortin ICCID-tunniste?

Kaikille kännykän käyttäjille tuttu SIM-kortti (Subscriber Identification Module) on sekä integroitu piirikortti että älykortti. Kortin tarkoituksena on yksilöidä ja tunnistaa tietoliikenneliittymän käyttäjä ja erityisesti erottaa liittymän tilaaja itse fyysisestä puhelimesta tai muusta vastaavasta laitteesta. Juuri SIM-kortin ansiosta esimerkiksi GSM-verkon käyttäjät voivat vaihtaa hyvin helposti puhelinta tai operaattoria.

Koska SIM-kortti on käyttäjä- ja liittymäkohtainen ja koska sille voidaan tallentaa tietoa, niin siltä vaadittava keskeinen ominaisuus on

tietoturva. Yhteydenotto tulee suojata ja lisäksi kortti sisältää operaattori-kohtaisia salaisia avaimia, jotka mm. tarkistetaan puhelun yhteydessä.

SIM-kortti sisältää tallennetun datan lisäksi mm. sarjanumeron ICCID (Integrated Circuit Card Identifier), tilaajatunnisteen IMSI (International Mobile Subscriber Identity), henkilökohtaisen salasanan PIN (Personal Identification Number) ja perinteisen käytön lukituskoodin PUK (Personal Unblocking Key). Jokainen SIM-kortti tunnustetaan kansainvälisesti piirikortin ICCID-tunnisteen avulla. Tämä tunnistus on sekä tallennettu kortille että painettu tekstimuodossa valmistusprosessin yhteydessä kortin pintaan. ICCID-tunniste on 22 numeroa pitkä luku ja rakenteeltaan standardin E.118 mukainen.

Tarkistenumero lasketaan **Luhnin algoritmia** käyttäen.

Luhnin algoritmi on tarkistussumman laskemiseen tarkoitettu matemaattinen menetelmä, jota käytetään varmistamaan erilaisia tunnistelukuja. Algoritmin loi IBM:n matemaatikko Hans Peter Luhn jo vuonna 1954. Algoritmin tehtävänä on tunnistaa virheet itse numerosarjassa, mutta algoritmia ei ole esimerkiksi suunniteltu suojautumaan tahalliselta hyökkäykseltä. Näin itse viestinnän sisällön suojaus ja salaus on eri asia kuin tämä pelkkä SIM-kortin identifiointi.

Tarkisteen konstruointi

SIM-kortin 21-numeroisen sarjanumeron loppuun määritetään tarkistenumero Luhn algoritmilla seuraavasti:

Sarjanumeron numerot kerrotaan alkaen oikealta vasemmalle vuorotellen kahdella ja vuorotellen yhdellä.

Sarja-	2	5	6	7	2	1	1	0	2	3	9	5	2	7	8	9	4	7	0	2	8
numero																					
Kerroin	×2		×2		×2		×2		×2		×2		×2		×2		×2		×2		×2
Tulo	4	5	12	7	4	1	2	0	4	3	18	5	4	7	16	9	8	7	0	2	16

Koska saatu summa sata on kymmenellä jaollinen ts. $100 \equiv 0 \pmod{10}$, niin koko ICCID-tunniste on oikein laadittu.

Tietoliikenteessä voitaisiin sanoa, että se on vastaanotettaessa ollut oikein – tai on ainakin todennäköisesti oikein!

On osoitettu, että Luhnin algoritmi havaitsee kaikki yhden numeron virheet ja lähes kaikki vierekkäiset vaihtoparivirheet 09-90, mutta on olemassa tilanteita, joista algoritmi ei selviä. Tällaisia ongelmatapauksia ovat esimerkiksi 22-55, 33-66 ja 44-77. Itse asiassa kesällä 2013 saksalainen mobiilialan turvallisuusasiantuntija Karsten Nohl esitteli SIM-korttien salauksessa havaittuja ongelmia, jotka liittyivät mm. DES-salaukseen [Yle]. Ongelmat olivat hyvin syvällisiä ja havaittujen turvallisuusaukkojen avulla ulkopuolisen tahon on mahdollista saada haltuunsa jopa kortin digitaalinen avain. Näin puhelimen sisältämä data on luettavissa ja sitä voidaan mm. salakuunnella. Ongelman taustat ovat RSA-salauksen kaltaisessa ns. DES-salauksessa. Itse SIM-kortin varsinainen salausavaimen generointi toteutetaan nykyisin ns. A8-algoritmilla ja käyttäjän tunnistamiseen käytetään ns. A3-algoritmia. Isona ongelmana edelleenkin on se, että kiinteässä verkossa ja tukiasemien radiolinkeissä (A5-algoritmi) itse data liikkuu käytännössä salaamattomana. Alkujaan kaikki GSM-tekniikan algoritmit olivat salaisia, mutta algoritmien leviämistä Internet on edesauttanut ja nykyään nämäkin algoritmit ovat saatavilla verkon kautta esimerkkitoteutuksineen [Sda].

Kuinka taitava lukusarja on VISA-kortin numero?

Siinä missä sosiaaliturvatunnuksessa on tarkisteosa, niin aivan vastaavasti myös luottokorttien numerosarjaan on rakennettu sisälle tarkistemerkki – taitava luku, jonka avulla välittömästi saadaan selville onko kyseinen luottokortin numero ylipäättään mahdollinen.

Lähes poikkeuksetta kaikkien luottokorttien tarkiste lasketaan edellä kuvattua Luhnin algoritmia käyttäen. Näin voidaan tarkistaa onko vastaanotettu VISA-kortin numero sisäiseltä rakenteeltaan oikein.

OIKEIN

VISA																	
-tunnus	6	3	9	2	2	5	7	3	3	0	2	1	2	5	0	6	
Kerroin	x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2		
Tulo	12	3	18	2	4	5	14	3	6	0	4	1	4	5	0	6	

Saaduista tuloista lasketaan yksittäiset numerot yhteen ja näin saadaan summa

$$1+2+3+1+8+2+4+5+1+4+3+6+0+4+1+4+5+0+6 = 60,$$

joka on jaollinen kymmenellä.

VÄÄRIN

VISA																	
-tunnus	6	3	9	2	2	5	7	5	3	0	2	1	2	5	0	6	
Kerroin	x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2		
Tulo	12	3	18	2	4	5	14	5	6	0	4	1	4	5	0	6	

Saaduista tuloista lasketaan yksittäiset numerot yhteen ja näin saadaan summa

$$1+2+3+1+8+2+4+5+1+4+5+6+0+4+1+4+5+0+6 = 62,$$

joka ei ole jaollinen kymmenellä. Tällaisessa tapauksessa maksujärjestelmä ei hyväksy esitettyä VISA-kortin numeroa, mutta toisaalta ei myöskään tiedä miltä osin tunnus on virheellinen.

Kuinka taitava luku on maksettavan laskun viitenumero?

Suomessa pankkialan käytänteitä koordinoi Finanssialan Keskusliitto. Kotimaisen laskutusjärjestelmän hallinnoinnin käyttöön se on määritellyt viitenumeron tarkistamiseksi tarkisteen matemaattisen muodon.

Viitenumeron pituus tulee olla vähintään 4-numeroinen (3+tarkiste) ja sallittu enimmäispituus on 19+1 numeroa. Laskuttaja saa varsin vapaasti muodostaa viitenumeron ja tavallisesti siihen sisällytetään tiedot mm. laskun numerosta ja asiakasnumerosta. Tavoitteena on, että maksu välittyy maksunsaajan viitteellisten suoritusten vastaanottamiseen tarkoitettulle tilille.

Viitenumeron tarkisteen muodostaminen

Perusviitetietojen muodostaman luvun numerot kerrotaan oikealta vasemmalle painoarvoilla 7, 3, 1, 7, 3, 1, 7, 3, 1, Tämän jälkeen saadut tulot lasketaan yhteen ja summa vähennetään seuraavasta täydestä kymmenestä. Saatu erotus on tarkiste, joka merkitään viitenumeron viimeiseksi numeroksi ja jos erotus on 10, niin tarkiste on 0.

Perusviitetieto	1	9	5	6	0	9	0	9	2	0	1	4
Kerroin	1	3	7	1	3	7	1	3	7	1	3	7
Tulo	1	27	35	6	0	63	0	27	14	0	3	28

Saatujen tulojen summa on $1+27+35+6+0+63+0+27+14+0+3+28=204$. Seuraavasta nollaan päättyvästä luvusta vähennetään saatujen tulojen summa eli $210-204=6$, jolloin erotuksen arvo kuusi on viitenumeron tarkiste.

Tavallisesti viitenumero tulostetaan tilisiirtolomakkeelle viiden numeron ryhmiin ja etunollia ei tulosteta. Näin esimerkin lopullinen viitenumero olisi

195 60909 20146.

Viitenumeron tarkistaminen

Viitetietojen muodostaman luvun numerot kerrotaan oikealta vasemmalle painoarvoilla 1, 7, 3, 1, 7, 3, 1, 7, 3, 1, ... ja saatujen tulojen summa tulee olla kymmenellä jaollinen. Esimerkiksi viitenumerossa 521 85634 on virhe, sillä tulojen summa

$$1 \cdot 4 + 7 \cdot 3 + 3 \cdot 6 + 1 \cdot 5 + 7 \cdot 8 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 7 \cdot 5 = 144$$

ei ole kymmenellä jaollinen.

Monilla pankeilla on verkkosivuillaan laskureita, joilla voidaan generoida toimivia viitenumeroita tai vaikkapa tarkistaa tilisiirtolomakkeen viitenumeron oikeellisuus [Akt].

Miksi tämän tyyppisissä ongelmanratkaisuisa käytetään alkulukuja 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, jne.? Erityisesti jo viitenumeron alkeellisesta tarkistuslaskennasta huomataan, että yleisessä muodossa syntyy kolmen muuttujan **Diofantoksen kongruenssiyhtälö**

$$7x + 3y + z \equiv 0 \pmod{10},$$

jolle ratkaisun löytyminen on äärimmäisen epätodennäköistä, kun ottaa vielä huomioon, että luvut x , y ja z , ovat tiettyjen luonnollisten lukujen summia.

Virheen korjaus

Tietokoneiden välinen tiedonsiirto, satelliittien lähettämät tiedot, erilaiset automaattien ohjausjärjestelmät sekä myös tekstiviestit ja puhelut ovat esimerkkejä tilanteista, joissa tieto siirtyy digitaalisessa muodossa jotain kanavaa pitkin. Tullessaan ulos kanavasta kaikki ei ole ehkä toiminut häiriöttä, joten informaatio on muuttunut ja

sisältää virheitä. Virheet voivat esiintyä satunnaisesti läpi koko sanoman tai ne voivat esiintyä ryöppyinä eli purskeina. Samoin kuin normaalissa puheessa väärinkäsityksiä vastaan taistellaan käyttämällä ns. liikainformaatiota. Samoin digitaalisessa tiedonsiirrossa sanomaan konstruoidaan enemmän lukuja kuin olisi tarpeen sanojen ymmärtämiseksi. Lisätyn digitaalisen massan tarkoitus on todeta ja paikallistaa virheitä sekä nykyisin automaattisesti ja matematiikkaa hyödyntäen myös korjata syntyneet virheet.

Vastaanotetun koodin tarkistaminen on mahdollista tehdä niin, että virheet sekä löytyvät että ne voidaan samalla korjata. Erityisesti purskevirheet ovat ongelmallisia. Toisaalta jos purskevirheen pituus on pieni, niin se voi olla yllättäen jopa helpommin korjattavissa kuin yksittäiset virheet.

Hamming-koodi on eräs alkeellisimmista lähtökohdista tutustua sekä virheen paljastavaan että sen myös korjaavaan tapaan koodata informaatio [Ham-1], [Ham-2]. Tavanomaisesti tavoitteena on (p, q) -koodi, jolla voidaan havaita p virhettä ja korjata q :n mittaiset purskevirheet.

BCH-koodit muodostavat tärkeän syklisten koodien luokan ja niiden merkitys on mm. se, että jokaista luonnollista lukua k kohti on olemassa vähintään k virhettä korjaava BCH-koodi.

BCH-koodit keksi vuonna 1959 ranskalainen matemaatikko Hocquenghem [Hoc] sekä hänestä riippumatta 1960 Bose ja Ray-Chaudhuri. Ensimmäisen BCH-koodin dekadausmenetelmän keksi Peterson vuonna 1960. BCH-koodi toimii parhaimmillaan ympäristössä, jossa virheet esiintyvät koodissa tasaisesti ja satunnaisesti [Lin].

Nykyisin ehkä modernein tapa koodata sanoma on käyttää ns. Menezes-Vanstone-menetelmää. Elliptisiin käyriin pohjautuvana kryptosysteeminä menetelmän erityinen etu on, että tarvittavan avaimen koko on huomattavasti pienempi kuin esimerkiksi RSA-koodauksessa. Julkinen avain on kolmikko $k_i = (E, \alpha, \beta)$, missä E on elliptinen käyrä yli lukukunnan \mathbb{Z}_p (missä $p > 3$), α on generoiva alkio E :n syklistes-

sä ryhmässä ja $\beta = a\alpha$. Salainen avain on $k_2 = a$. Viestilohko on Z_p :n alkioiden pari (w_1, w_2) positiivisessa jäännössystemissä esitettynä [Men-2], [Ruo].

Lopuksi

Matematiikan opetukseen on hieman hankalaa tuoda uusimpia sovelluksia salauksesta ja erityisesti koodista, joka osaa itse korjata siihen syntyneet virheet. Tällaiset koodaussysteemit edellyttävät usein jo alkeellisella tasolla varsin vaativaa lukuteoreettista matematiikan osaamista. Ne edellyttävät lukutaitoa!

Tämä ei kuitenkaan saa olla este, vaan opetusta voi elävöittää ja matematiikkaan voi motivoida, kun pyrkii tuomaan esille edes alkeellisia sovelluksia. Edellä olevassakin ohitettiin esimerkit modernista salauksesta, koska varsinainen koodaus ja dekkoodaus ovat nykyaikana korkean tason matemaattisia tietokoneperusteisia toimintoja. Kuitenkin kaikille tuttuja tietoyhteiskunnan käsitteiden (CVV, IBAN, ICCID, IMEI, ISBN, PIN, PUK, SIM, VISA, jne.) edes osittainen matemaattinen käsittely ja niiden äärellä kaikenlainen puuhailu – ainakin oman kokemuksen mukaan – luovat innostuneisuuden ilmapiiriin lukion matematiikan oppitunneille.

Kirjallisuus

Aamulehti 30.6.2014 ja 3.7.2014

Aktiapankin tilisiirtolomakkeen viitenumerolaskuri. <http://www.aktia.fi/fi/viitenumerolaskuri>

Basic Cryptanalysis: FM 34-40-2 United States Army Intelligence School
<http://www.umich.edu/~umich/fm-34-40-2/>

Der Spiegel Nr. 25/16.6.2014 Mein Nachbar NSA: NSA-Dependancen in der Bundesrepublik

Greenwald, G. No Place to Hide: Edward Snowden, the NSA and the U.S. Surveillance State. Metropolitan Books. New York, 2014.

- Hamming, R. W. Coding and Information Theory Prentice Hall. New Jersey, 1986.
- Hamming, R. W. The Art of Doing Science and Engineering Taylor & Francis e-Library. Amsterdam, 2005.
- Hocquenghem, A. Codes correcteurs d'erreurs Chiffres 2 (147-156). Paris, 1959.
- Hoffstein-Pipher-Silverman NTRU: A ring-based public key cryptosystem Springer-Verlag. Oregon, 1998.
- Ilta-Sanomat 4.7.2014
- Järvinen, P. Tietoturva & yksityisyys Docendo. Jyväskylä, 2002.
- Kantola, R. Internet-politiikka ja politiikka Internetissä CSC-Tieteen tietotekniikka 3/2013 (19-20). Espoo, 2013.
- Keegan, J. Intelligence in War – Knowledge of the Enemy from Napoleon to Al-Qaeda Pimlico. London, 2004.
- Kiviharju, M. Content-based information security (CBIS): Definitions, requirements and cryptographic architecture Defence Forces Technical Research Center, Publications 21Riihimäki, 2010.
- Lin, S., Costello, D. Error Control Coding: Fundamentals and Applications Prentice-Hall. New Jersey, 2004.
- Menezes, A., Vanstone, S. A. Elliptic curve cryptosystems and their implementation Journal of Cryptology, 6 (209-224), 1993.
- Menezes, A., van Oorschot, P., Vanstone, S. A. Handbook of Applied Cryptography CRC Press. 1996.
- Ruohonen, K. Matemaattinen kryptologia TTY:n opintomoniste No. 3, uusi sarja, 2012.
- Salomaa, A. Public-Key Cryptography Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, 1996.
- Smartcard Developer Association. <http://www.scard.org/>
- Yle-Uutiset 22.7.2013. http://yle.fi/uutiset/tutkimus_paljastaa_sim-korttien_vanhentunut_turvakoodi_mahdollistaa_tietokaappaukset/6742382

Kirjoittajat

Jukka Favorin, FM, työskentelee matemaattisten aineiden lehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Tänä vuonna hän on tutkinut ja kokeillut erilaisia tapoja 3D-mallintamisen ja -tulostamisen hyödyntämiseen opetuksessa. Hän on pitkäjänteisesti kehittänyt erilaisten digitaalisten ympäristöjen käyttöä opetuksessa ja opetusharjoittelussa, etenkin matematiikassa ja tietotekniikassa. Yhteystiedot: jukka.favorin@staff.uta.fi.

Jorma Joutsenlahti, FT, työskentelee matematiikan didaktiikan yliopistonlehtorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä ja dosenttina (matematiikan yliopisto-opetus ja oppiminen) Tampereen teknillisen yliopiston matematiikan laitoksella. Hän on tutkinut matemaattisen ajattelun kehittämistä ja ilmaisemista monipuolisesti eri kielien kautta (matematiikan kielentäminen) perusopetuksessa, lukio- ja yliopistomatematiikassa. Muita tutkimusaiheita ovat matematiikan oppimateriaalit, kielentämistä ja CAS-teknologiaa hyödyntävät tehtäväympäristöt, oppijoiden matematiikan käsittekuvat sekä matematiikan yliopisto-opetus ja oppiminen. Yhteystiedot: jorma.joutsenlahti@staff.uta.fi.

Anne Jyrkiäinen, KT, työskentelee kasvatustieteiden yliopistonlehtorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä. Hän on kehittänyt, tutkinut ja opettanut yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa. Muita tutkimusaiheita hänellä ovat yhteistyöverkostot ja opettajankoulutus. Lisäksi hänen kiinnostusalueitaan ovat monikulttuurisuus, opetussuunnitelman kehittäminen ja opettajien täydennyskoulutus. Yhteystiedot: anne.jyrkiainen@staff.uta.fi, School of Education, FIN-33014 University of Tampere, GSM (office) +358 40 190 1754, (home) +358 500 996 809.

Paavo Jyrkiäinen, FM, työskentelee luokanlehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Hän on tutkinut tänä vuonna ympäristöön liittyvää monilukutaitoa. Muita mielenkiinnonkohteita hänellä ovat

opetusharjoittelun kehittäminen, oppilaita ja opiskelijaa voimaannuttavat oppimisprosessit sekä design-suuntautunut pedagogiikka. Yhteystiedot: Paavo Jyrkiäinen, Tampereen yliopiston normaalikoulu, paavo.jyrkiainen@staff.uta.fi, +358 40 1904 193.

Sonja Karppelin, KK, opiskelee luokanopettajaksi Tampereen yliopistossa.

Kirsi-Liisa Koskinen-Sinisalo, KL, työskentelee erityisopettajana Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Hän on kehittänyt ja tutkinut yhteisöllisen kirjoittamisen työtapaa useita vuosia. Tällä hetkellä häntä kiinnostavat lisäksi maahanmuuttajaopettajien koulutukseen liittyvät kysymykset, opetussuunnitelmatyö sekä luokanopettajaopiskelijoiden ohjatun opetusharjoittelun kehittäminen. Yhteystiedot: kirsi-liisa.koskinen-sinisalo@staff.uta.fi, +358 40 190 4198.

Pirjo Kulju, FT, toimii äidinkielen ja kirjallisuuden yliopistonlehtorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä. Hän on tutkinut etenkin kirjoittamisen oppimista ja opetusta sekä kielentämistä kielitiedon opetuksessa. Opettajankouluttajan työssään hän on kiinnostunut kehittämään äidinkielen ja kirjallisuuden opetusta muun muassa monilukutaidon näkökulmasta. Yhteystiedot: pirjo.kulju@uta.fi, puh. +358 40 1904175.

Reijo Kupiainen, FT, työskentelee mediakasvatuksen yliopistonlehtorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä. Hän on tutkinut lasten ja nuorten mediakäytäntöjä, oppimisen kaikkiallisuutta, visuaalista kulttuuria ja monilukutaitoa. Yhteystiedot: reijo.kupiainen@staff.uta.fi.

Tuula Laine, KT, työskentelee apulaisrehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulun alakoulussa. Hän on tutkinut luokanopettajaopiskelijoiden ammatillisen identiteetin kehittymistä opettajankoulutuksen aikana. Pedagogisen kiinnostuksen kohteena ovat olleet opetussuunni-

telma ja opetusmenetelmien kehittäminen ja kokeilu eri oppiaineissa. Yhteystiedot: tuula.laine@uta.fi, +358 50 531 1182.

Maarit Laitinen, KM, työskentelee luokanopettajana Tampereella. Hän on kehittänyt alkukasvatuksen matematiikan opetusta sekä toimii täydennyskouluttajana Tampereen alueella matematiikan opetuksen Solmu-projektissa. Yhteystiedot: maarit.laitinen@tampere.fi, +358 50 351 3026.

Heini Mäkinen, KK, opiskelee luokanopettajaksi Tampereen yliopistossa.

Marita Mäkinen, FT, työskentelee opettajankoulutuksen professorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä. Hän on tutkinut lukemaan ja kirjoittamaan oppimista ja opetusta sekä monilukutaidon pedagogiikkaa. Muita läheisiä tutkimusaiheita ovat opettajankoulutus, opettajuus, inklusiivinen kasvatusta sekä opetus ja oppiminen yliopistossa. Yhteystiedot: Marita Mäkinen PhD, Professor, School of Education, FIN-33014 University of Tampere, GSM (office): +358 50 3969674, GSM (home): +358 50 5860693, marita.makinen@staff.uta.fi, skype: marita.makinen.

Jukka Männistö, FL, työskentelee matematiikan ja tietotekniikan lehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Yhteystiedot: jukka.mannisto@staff.uta.fi.

Annika Paala, KM, työskentelee luokanlehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Hän on tutkinut ympäristöön liittyvää monilukutaitoa alkuopetusikäisten lasten parissa. Tänä vuonna kiinnostuksen kohteena on ollut myös alkuopetusikäisten itsesäätely. Yhteystiedot: Annika Paala, Tampereen yliopiston normaalikoulu; annika.paala@uta.fi, GSM: +358 50 318 6980.

Heli Rantamäki, KM, työskentelee luokanlehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Yhteystiedot: heli.rantamaki@staff.uta.fi

Johanna Ryhänen, KK, opiskelee luokanopettajaksi Tampereen yliopistossa.

Helena Sieppi, KM, toimii luokanlehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Hänen kiinnostuksen kohteensa liittyvät luovuuteen, lahjakkuuteen, taidekasvatukseen sekä opetusharjoittelun kehittämiseen. Yhteystiedot helena.sieppi@uta.fi, +358 407049388.

Marja Tuomi, FM, työskentelee luokanlehtorina Tampereen yliopiston normaalikoulussa. Hänen kiinnostuksen kohteitaan ovat opetussuunnitelman kehittäminen, erityisesti monilukutaitoon ja kielentämiseen liittyvät pedagogiset kokeilut, sekä opetusharjoittelun ja koulun kansainvälisyyden kehittäminen. Yhteystiedot: marja.k.tuomi@staff.uta.fi.

Pirjo Vaittinen, FT, toimii äidinkielen didaktiikan yliopistonlehtorina Tampereen yliopiston Kasvatustieteiden yksikössä. Hän on tutkinut kaunokirjallisuuden lukemista ja suomalaista nykyteatteria sekä opettanut laaja-alaisesti tekstitaitoja; viime vuosina hän on opettanut, kehittänyt ja tutkinut draamaa sekä aineenopettajien että luokanopettajien työssä ja opettajankoulutuksessa; hän on kiinnostunut myös taidekokemusten prosessoinnista, taiteesta oppimisesta ja taidekasvatuksesta. Yhteystiedot: pirjo.vaittinen@staff.uta.fi, GSM (office): +358 40 1901 755.

Angela Wiseman is a scholar in the field of literacy education at North Carolina State University in Raleigh, NC, USA. Her research agenda has focused on understanding classroom practices that promote an expanded view of literacy learning through multiliteracies, sociocultural and transactional theories of literacy. As a former elementary school teacher and school literacy specialist, her understanding of literacy learning is grounded in classroom experiences and interactions with students in diverse school settings. Yhteystiedot: Angela M. Wiseman, Ph.D. Associate Professor, Email: angela_wiseman@ncsu.edu, North Carolina State University Raleigh, NC 27695.